مبادئ الهندسة العسكرية

الجزء الثاني

تاريخ سلاح الهندسة العسكرية:

لجأت الجيوش منذ القدم حتى من قبل التأريخ الميلادي إلى تنفيذ بعض الأعمال الهندسية التي تتعلق بإنشاء الطرقات؛ وإنشاء الحصون والأبراج وحفر خنادق الماء، وصنع المنجنيق ونصبها، وصنع دبابات نقب الحصون أو محركات نقب الحصون.

وفي العصر الإسلامي ظهرت الهندسة المتخصصة إلى جانب الفرسان والمشاة، وسميت وحداتها بالمعماريين والنقابين للقيام ببعض مهام الهندسة العسكرية البسيطة، وكان أفرادها يزودون بالمعاول والفؤوس والمجارف والمناشير والحبال علاوة على أسلحتهم من السيوف والتروس. لكن أول استخدام لكلمة مهندس Engineer في سياق الحرب كان عام 1325م عندما قام رجل بصناعة محرك للعمل العسكري مثل المنجنيق، فسمي يومها مهندس وعندما برزت الهندسة المدنية مثل بناء الجسور والمباني استخدمت كلمة مهندس عسكري Military Engineer للتفريق بين المهندس المدني والمهندس العسكري.



محرك نقب الحصون

الموانع Obstacles

مقدمة:

يقول تعالى: ﴿وَلَوْلاَ دَفْعُ اللّهِ النَّاسَ بَعْضَهُمْ بِبَعْضٍ لَّفَسَدَتِ الأَرْضُ وَلَكِنَّ اللّهَ ذُو فَضْلٍ عَلَى الْعَالَمِينَ﴾ (251 البقرة)، لذلك سيبقى الصراع قائماً على هذه الأرض إلى أن يرث الله الأرض ومن عليها، لذلك شحذ الإنسان كل وسائله وكل أسلحته، وبحث عن كل ما يمكنه من الغلبة، ثم طمح إلى الوسيلة الأفضل التي يستطيع بها أن يحقق الغايات من عدوه بشكل مستمر وحاسم وبأدنى ثمن، وبالرغم من أن الأسلحة والقيادة والتدريب وتخطيط المعركة، تؤثر إلى حدٍ كبير على العمليات العسكرية، فإن الموانع سواء كانت طبيعية أو صناعية أو غيرها لها تأثير حاسم على النتيجة النهائية التي تسفر عنها الحرب أو المعركة، لذا ينبغي أن يضع المخططون العسكريون هذه العلاقة الجوهرية نصب أعينهم عند التخطيط للعمليات العسكرية. ومن هنا أمكن القول بأن الموانع "حقل متخصص من الجغرافيا بالتعامل مع الظواهر الطبيعية والظواهر التي صنعها الإنسان، والتي تؤثر في مسار العمليات العسكرية أو في التخطيط لها"، وهذا يعني دراسة الأرض بسهولها، وجبالها، وأوديتها وتلالها، وأي معالم طبيعية تبرز على سطحها. وعلى ذلك فإن تحليل منطقة العمليات ما هو إلا دراسة مفصلة للأرض والطقس للمنطقة التي ستجري فيها الفعاليات العسكرية، وتعد دراسة الأرض والطقس في مستوى الفرقة فما دون من أهم الاعتبارات التي تؤثر على صياغة الخطة التعبوية، وتكمن أهمية تحليل منطقة العمليات في مساعدة القائد على تقدير الموقف الخاص بالعمليات ليتمكن من التوصل إلى الخطط والقرارات الصحيحة، وفي ذلك قال المفكر الصيني سن تزو Sun Tze قبل نحو 2500 سنة في كتابه القيّم فن الحرب The Art of war "إن أولئك الذين لا يعرفون أحوال الجبال والغابات والأودية الخطرة والسبخات والمستنقعات لا يمكنهم قيادة جيش". ونفهم من ذلك أن ميزة بيئة معينة تكون لأحد طرفي النزاع كعنصر قوة، لكنها في الوقت نفسه هي سوء طالع للطرف الآخر، ويمكن لوضع كهذا أن يحسم نتائج المعركة باتجاه طرف ضد آخر.

موانع العبور:

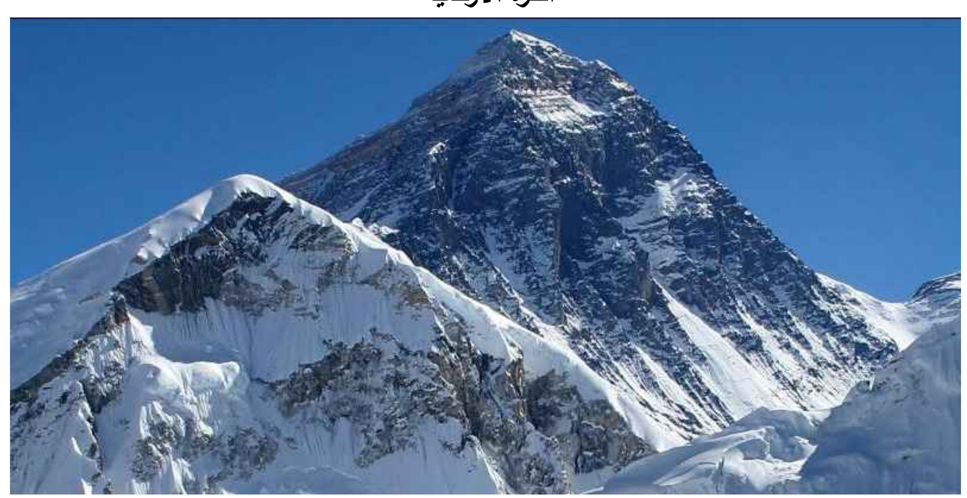
تعريفها في اللغة: منع يمنع منعاً وهي تأتي بعكس معنى العطاء، منع الشيء أي حجبه عن الغير وأعاق وصوله إليهم، وموانع العبور تأتي بمعنى الإعاقة والصد.

تعريفها في الاصطلاح: الموانع هي عبارة عن كل عائق طبيعي (سواء كان أرضي أو بحري أو جوي) أو صناعي أو بشري أو حيواني أو مركب (معقد)، يعمل على إعاقة وعرقلة حركة العدو أو حرفها عن مسارها أو إيقافها. وتقسم الموانع إلى موانع طبيعية، موانع صناعية، موانع بشرية، موانع حيوانية، وموانع مركبة أو معقدة.

تضاريس الأرض

تقدر مساحة سطح الأرض بحوالي 510 ملايين كيلو متر مربع، منها 149 مليون كيلو متر مربع يابسة وتمثل حوالي 29% من مساحة سطح الأرض الكلية، و361 مليون كيلو متر مربع مسطحات مائية تمثل الباقي من مساحة سطح الأرض (71%)، وكل من سطح اليابسة وقيعان البحار والمحيطات ليس تامة الاستواء ولكنها متعرجة في تضاريس متباينة للغاية، فعلى اليابسة هناك سلاسل الجبال ذات القمم الشاهقة، وهناك التلال متوسطة الارتفاع، وهناك الهضاب والروابي، والسهول، والمنخفضات الأرضية المتباينة. وفي المسطحات المائية هناك البحار الضحلة والبحيرات، كما أن هناك البحار العميقة والمحيطات والتي تتدرج فيها الأعماق. ويقدر ارتفاع أعلى قمة على سطح اليابسة (وهي قمة جبل إفريست Everest بسلسلة جبال الهيمالايا) بأقل قليلاً من تسعة كيلو مترات (8848 مترا) بينما يقدر منسوب أخفض نقطة على سطح اليابسة (وهي في حوض البحر الميت من الناحية الشمالية) بحوالي أربعمائة متر تحت مستوي سطح البحر. ويصل منسوب أعمق أغوار المحيطات (وهو غور ماريانا في قاع المحيط الهادي بالقرب من جزر الفلبين) إلى حوالي الأحد عشر كيلو متراً (11.033 متر). وبذلك يصل الفرق بين أعلى وأخفض نقطتين على سطح الأرض إلى أقل قليلاً من العشرين كيلو متراً (19.881 متر)، ويقدر نصف قطر الأرض بحوالي 6371 كيلو متراً.

الكرة الأرضية



قمة جبل إفريست Everest

الأرض في المنظور العسكري

الأرض هي بداية الحرب ونهايتها وإن كانت برية أو بحرية أو جوية، ودراستها كساحة معركة أو حرب أمر أساسي، فمنها تنطلق الآليات والطائرات والسفن، وفيها يخزن السلاح والعتاد والمؤن وينقل إلى حيث تدعو الحاجة. ويطلق لفظ الأرض Terrainعلى أي بقعة من اليابسة، بما فيها من معالم طبيعية واصطناعية، وتعني كمصطلح عسكري اليابسة التي تنوي أو يفترض أن تقاتل عليها القوات الصديقة. وتعطي عناصر الطقس والطوبوغرافيا كل مساحة من الأرض خصائصها المميزة والخاصة، ويمكن تسميتها الجوانب أو العناصر العسكرية الخاصة بالأرض، وعلى المخططين والقادة تقييم المظاهر والخصائص وتقديرها بكل عناية وحرص، وهو ما يعرف بتحليل الأرض، لما لها من دور رئيس ومؤثر في تحديد كيفية تحريك ونشر القوات والأسلحة، ونقل ذلك من الخرائط العسكرية في غرف العمليات إلى واقع الحال في أرض المعركة.

تختلف صيغ عرض عناصر الأرض، وتجملها الكتب والدراسات العسكرية الغربية بكلمة كوكاو COCOA أو KOCOA والتي تتألف من الحروف الأولى للكلمات التالية:

إذ يشير الحرف الأول C إلى مصطلح **C**ritical Terrain أي الأرض المهمة أو الحرجة، وقد يستخدم الحرف K إلى مصطلح **K**ey Terrain، ويعني مفتاح الأرض، ويشير الحرف الثاني O إلى مصطلح **O**bstacles أي الموانع (العوائق)، ويشير الحرف الثالث C إلى مصطلح **C**over And Concealment أي الغطاء (الحماية) والتخفية، ويشير الحرف الرابع O إلى مصطلح **O**bservation and Fields of Fire أي الرصد وحقول الرماية (المراقبة)، في حين يشير الحرف الأخير A إلى مصطلح **A**venues Of Approach أي سبل التقرب أو محاور الاقتراب.

الأرض المفتاحية أو الأرض الحرجة الحيوية Key Terrain (Critical Terrain)

وهي أي منطقة أو موقع يؤدي احتلاله أو تدميره إلى إعطاء ميزة واضحة وهامة لطرف من المتحاربين على الآخر، ويؤدي استيلاء العدو على أرض كهذه إلى استحالة أو تعذر إنجاز الوحدة العسكرية لمهمتها وواجبها، ويمكن أن نسميها أيضاً عارض حساس. العوامل التي تجعل من مَعْلم أو منطقة ما أرضاً حيوية هي ميزة الرصد وساحات الرمي، وفي الوقت نفسه يمكن اعتبار الموانع أرضاً حيوية عندما يستولي عليها أحد طرفي القتال، حيث تمنع أو تحول دون حركة الطرف الآخر. وفي بعض المناطق كالجبال والأدغال حيث تتحدد الحركة في طرق تم إنشاءها وممرات تم فتحها وطرق المواصلات الأخرى، كل هذه الطرق والممرات تعتبر أرضاً حيوية، كما يعتبر جسر على نهر لا يمكن الخوض فيه، أرضاً حيوية عندما يؤدي الاستيلاء عليه، وينسحب الأمر على مرافق خاصة بإقلاع وهبوط الطائرات. وعلى ذلك قد تكون الأرض الحيوية نقطة وليست مساحة. ويختلف تقدير أهمية الأرض الحيوية وتحديدها تبعاً للمستوى القيادي ونوع الوحدة العسكرية، والمهمة المناط بها تنفيذها. وعندما يتم اختيار وتحديد الأرض الحيوية، على قائد الوحدة أن يبدأ بربط مهمته بعنصر الأرض، إذ أن من واجب المدافع أن يسعى ويكافح للاحتفاظ بمعالم الأرض الحيوية، في حين سيسعى المهاجم للاستيلاء عليها.

على مستوى تشكيل عسكري كبير كجيش يمكن لمدينة كبيرة أن تكون مركزاً للمواصلات والاتصال، أو قاعدة للتموين والإمداد والصيانة، أما على مستوى الفرقة أو الفوج، فيمكن لأرض مرتفعة مسيطرة على المدينة أن تكون حيوية لأغراض الرصد وساحات الرمي، وعلى مستوى كتيبة ومستويات أقل منها يمكن أن تكون الأرض الحيوية تلالاً أو أودية ضمن الأرض المرتفعة المحيطة بالمدينة سالفة الذكر.



موقع ملكة العسكري الصهيوني على أرض مرتفعة مهمة

الموانع (العوائق) Obstacles

وهي أهداف طبيعية واصطناعية تمنع أو تؤخر أو تحول دون حركة القوات كأفراد أو آليات. وتشمل الموانع الطبيعية ذات القيمة العسكرية، مثل الجبال والأنهار والجداول والبحيرات والمستنقعات والمنحدرات الحادة والمناطق كثيفة الأشجار. وتشمل الموانع الاصطناعية مثل حقول الألغام والتحصينات ومناطق الردم والخنادق والخنادق المضادة للدبابات، وسدود الطرق والأسلاك الشائكة. يقوم القادة بالتعرف على الموانع الطبيعية والاصطناعية في المناطق المعنية، وعلى طول الطريق، لمعرفة مدى منعها أو تحديدها للحركة العسكرية، كما يتم التعرف على الموانع التي يمكن أن تكون إيجابية أم سلبية الدور بالنسبة لطرفي الصراع، ومما يجدر ذكره أن أي مُدافع يعتمد كلية وبشكل مطلق على مانع أو أكثر، ويعول عليه إيقاف هجوم العدو، إنما يجازف بحدوث مفاجأة له، تتمثل في عدم نجاح هذا العائق في صد العدو. وسعيا من القادة لتحقيق أكبر قدر من فعالية الموانع، إبقاء هذه الموانع قيد مهام الرصد وفي مدى نيرانهم.



الأشجار كمانع طبيعي شرق جحر الديك



عبارة مياه شرق جحر الديك



جنود داخل خندق أثناء الحرب العالمية الثانية

الستر (الغطاء) والتخفية: Cover And Concealment

الغطاء هو الحماية والوقاية الطبيعية والاصطناعية من نيران العدو، حيث توفر معالم التضاريس ومناطق التصريف المائي والمعالم الحضارية الغطاء أو الحماية. ويعتبر السفح أو المنحدر غطاء من نيران الأسلحة الأفقية. وعلى القائد التعرف على معالم الأرض على طول الطريق أو في المواضع التي توفر الغطاء وفق نوع النيران التي تواجه قواته، وعليهم أن يعملوا على توفير غطاء لقواتهم عند الحركة، وعند كل توقف مهما قصر فالخنادق توفر غطاء ممتازاً لنيران البنادق، لكن دورها بسيط أمام نيران الهاون والمدفعية والجو. لكن الكهوف تعتبر غطاء ممتاز من نيران الطيران. ويتدخل عاملان في تحقيق الغطاء بشكل مطّرد؛ أولهما الوقت، وثانيهما الأرض. والتخفية تقابل الغطاء، إذ أنها الحماية والوقاية من الرصد فقط، بما في ذلك الرصد والاستطلاع الجوي من قبل العدو، حيث تمكن تخفي الأفراد والأسلحة والمعدات من رصد القوات المعادية. ولما كان

للمُدافع الفرصة لاختيار الأرض التي يرغب بالدفاع عنها، فهو ينتخب المواقع التي تتمتع بأقصى مزايا من الغطاء الطبيعي والتخفية، وبالإضافة للتحصينات الميدانية والتخفية الطبيعية والتمويه مما يحسّن وضع هذه المواقع. ومما يجدر ذكره أن وسائل الرصد تطورت كغيرها من المعدات والأسلحة وباتت الأشجار لا توفر التخفية دائماً إلا إذا كانت كثيفة الأوراق. ويعرف القادة أن معظم معالم الأرض التي توفر الغطاء، توفر التخفية أيضاً، لكن التخفية بدورها لا توفر بالضرورة الغطاء. ويحسن بالقادة أن يقدروا وضع الغطاء والتخفية بالنسبة لقواتهم ومواقعها من وجهة نظر المهاجم المتوقع أو المحتمل.





ورق تمويهي عسكري

الرصد وحقول الرماية: Observation And Fields Of Fire

الرصد مقدرة فرد أو قوة عسكرية أو أداة استشعار على رؤية هدف ما في منطقة معينة. والرصد لرؤية العدو في ساحة المعركة أمر أساسي لتوجيه النيران المباشرة وغير المباشرة نحوه، وما يمكن رؤيته يمكن توجيه النيران نحوه، هذا ويفيد الرصد في السيطرة على مناورة القوات، ومنع العدو من تحقيق عنصر المفاجأة على القوات الصديقة. ولا بد للقائد من التعرف على الأرض التي توفر الرصد المناسب لموقع أو منطقة أو طريق سواء بالنظر أو باستعمال وسائط استشعار، مع مراعاة أن أفضل رصد يتم من أعلى المعالم الأرضية في المنطقة، وأن للرؤية ومداها أثرها الهام على الرصد وفق أحوال الطقس القائمة من ضباب وتساقط المطر والثلج والظلام، إضافة لأحوال الضوء وانكساره، والغطاء النباتي. أما حقول الرماية فهي المناطق التي يمكن أن تصلها نيران الأسلحة المؤثرة. فحقل الرماية هو مساحة من الأرض يمكن لسلاح أو مجموعة أسلحة تغطيتها بالنيران المؤثرة من موقع محدد. أما حقول الرماية المثالية للدفاع هي الأرض ذات الانحدار الهين، والمناسبة لمسار نيران الأسلحة المستخدمة، وحيث يمكن مشاهدة العدو دون أي حماية من النيران الصديقة. ويمكن تحسين حقول الرماية الطبيعية بقص الحشائش والمحاصيل الزراعية أو حرقها، وبإزالة الأشجار والشجيرات، وبهدم وإزالة المباني، وبفتح ممرات خلال الغابات. وعلى القائد مراعاة الحذر عند شق حقول الرماية إذ قد تنكشف مواقعه، ويراعى أن النيران غير المباشرة للأسلحة تتأثر بشكل رئيس بأحوال الأرض ضمن منطقة الهدف، وأن حقول الرماية للنيران المباشرة تتأثر بشكل رئيس بأحوال الأرض بين الأسلحة والهدف، كما تدخل دراسة حقول الرماية عند دراسة العناصر الأخرى كالأرض الحيوية والتخفية وغيرها. ويلاحظ ارتباط الرصد وحقول الرماية معاً بدرجة دراستهما معاً، لكن أيا منهما ليس مردفا للآخر، لأن حقول لرماية تعتمد على الرصد، إذ يجب أن يرصد العدو لتوجيه النيران المؤثرة نحوه، وهذه أمور هامة خاصة للمُدافع.



موقع الكاميرا شرق جحر الديك

محاور التقرب (طرق الاقتراب) Avenues Of Approach

هي معالم أرضية Terrain Features أو مجموعة من المعالم الأرضية التي تؤمن طريقاً مناسباً لحركة وحدة عسكرية، وتمكنها من المناورة للوصول إلى هدفها، لتحقيق غايتها. وهي طرق تودي بالقوات الصديقة للوصول إلى القوات المعادية أو العكس. ويمكن أن تكون ضيقة كالأودية أو متسعة كالمناطق المفتوحة. ويقوم القادة بالتعرف على طرق الاقتراب في المناطق المعنية وعلى طول الطرق الموجودة. أما الخصائص والصفات المطلوبة لمحاور التقرب فهي:

- سهولة الحركة نحو الهدف.
- الغطاء والتخفية من نيران ورصد المُدافع.
- رصد متواصل ودقيق أثناء التقرب باتجاه العدو وتجهيز حقل رماية دقيق للمهاجم.
- استخدام محور متسع كاف للمناورة وتشتيت للوحدة التي تقوم بالهجوم، في حال تعرضت لنيران المدافع.
- تجنب القوة الهجومية المتقربة، الموانع المتعامدة على اتجاه التقدم، والتقدم بشكل موازي للموانع الدفاعية.







محاور تقرب وصولية

أولاً: الموانع الطبيعية

وهي التي توجد في الطبيعة وهي من إبداع الخالق سبحانه وتعالى، وليس ليد الإنسان دخل في إيجادها، كتضاريس الأرض ومحتوياتها الطبيعية. تلعب العوارض الأرضية أو الموانع الأرضية دوراً مهما في نجاح وفشل العمليات العسكرية ونتيجة لهذه الأهمية كان لا بد للمقاتل أن يتعرف عليها بشكل دقيق، بهدف الاستفادة القصوى منها لتأمين عاملي النصر والحماية لدى القوات الصديقة.

*** تضاريس الأرض Type of Land:**

تصنف الأرض من حيث ارتفاعها إلى عدة أصناف:

أ- الأراضي السهلية Plain Land:

وهي أراضي مستوية ومنبسطة مثل السهول والمروج، وغالباً ما تكون أراضي مزروعة بالمحاصيل أو الأشجار، والأرض السهلية لا تتضمن الأرض المغطاة بالماء كالمستنقعات الدائمة والأراضي الجليدية. وهذه السهول توجد على السواحل وفي قيعان الوديان وعلى رؤوس الهضاب. يمكن حركة الجيبات العسكرية الرباعية وناقلات الجند والدبابات بكل سهولة في الأراضي السهلية.



ب- أراضي ذات مرتفعات:

وهي الأراضي التي ترتفع عن مستوى سطح البحر بشكل عام، وعن مستوى السطح العام للأرض التي نقف عليها بشكل خاص، وتقسم المرتفعات من حيث الارتفاع إلى عدة أقسام:

1- التموجات الأرضية:

وهي عبارة عن ارتفاعات خفيفة لا تتعدى الخمسة أمتار، ويطلق عليها المرتفعات الشبه سطحية. يمكن حركة الجيبات العسكرية الرباعية وناقلات الجند والدبابات بكل سهولة في الأرض المتموجة.



2- الربوة أو الرابية Hummock:

وجمعها الروابي، وهي عبارة عن مرتفع خفيف فوق التضاريس المحيطة به، ويتراوح ارتفاعها من 5 متر إلى 20 متر. لا يمكن حركة كل الآليات على الروابي ولا على كل المرتفعات التالية إلا إذا وجد فيها طريق معبد متدرج الصعود.



قلعة الحصن بحمص السورية على ربوة

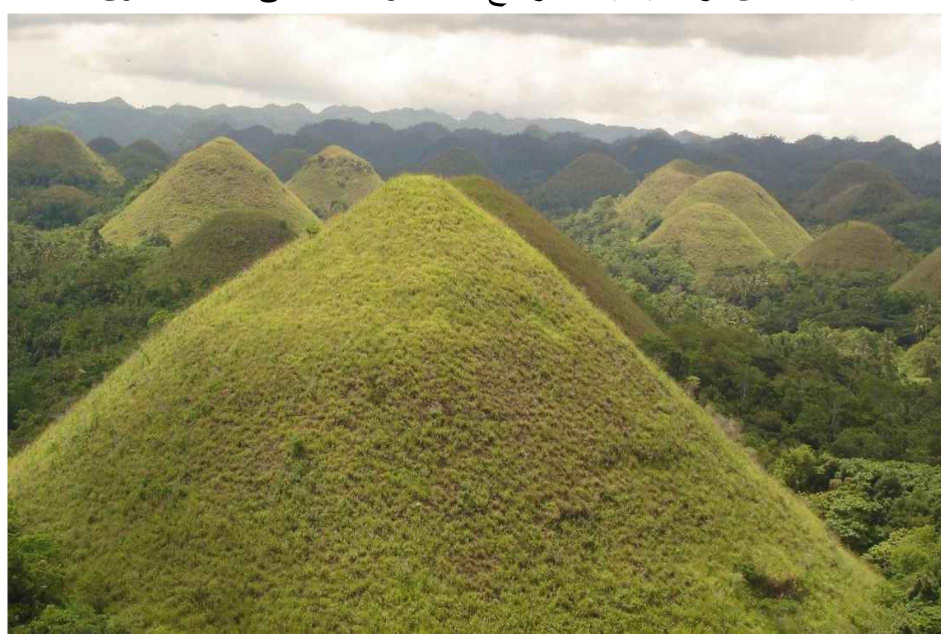
3- الهضبة Plateau:

وهي أرض مرتفعة ومسطحة، قد تمتد مساحتها إلى مئات الكيلومترات المربعة، ولها قمة مثل الجبال والتلال وتتميز بأنها على درجة من التجانس في الارتفاع بين أجزائها المختلفة ويحيط بها جانب منحدر أو أكثر وغالباً ما تهبط فجأة إلى الأرض المحيطة بحيث يبدو المنحدر حائطي الشكل، وهي عبارة عن مرتفعات يتراوح ارتفاعها من 20 متر إلى 150 متر.



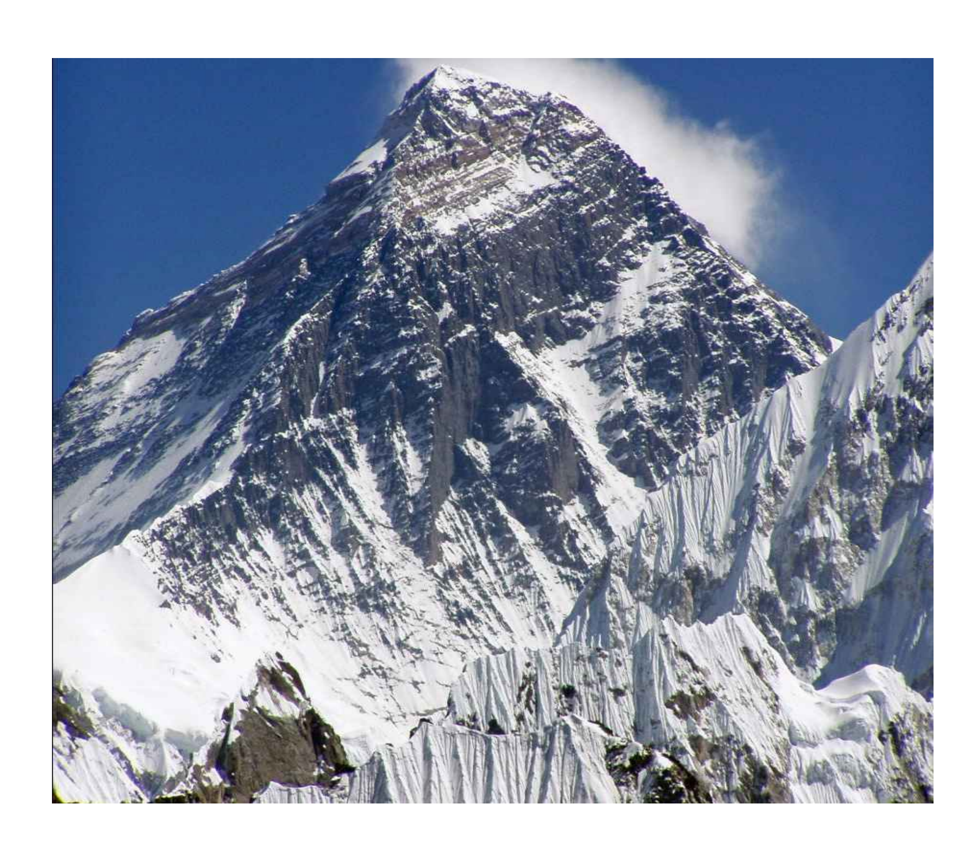
4- التلة Hill:

وهي عبارة عن مرتفع فوق التضاريس المحيطة به، ولها في أغلب الأحيان قمة مميزة مدببة، ويتراوح ارتفاعها من 150 متر إلى 600 متر، توجد بعض التلال قمتها تشبه قمة الهضبة لكن ارتفاعها يشبه ارتفاع التلال ولذلك تسمى تلة الصندوق.



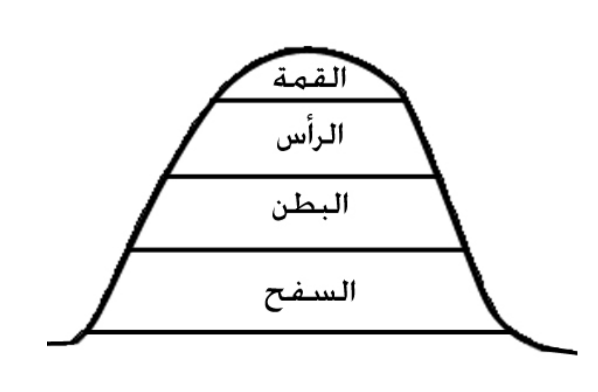
5- الجبل Mountain:

وهو كتلة ضخمة من الأحجار والصخور توجد على قطعة ضخمة كبيرة من سطح الأرض، وله قمم مرتفعة العلو. الجبل بصورة عامة أكثر ارتفاعاً من التلال. وتغطي الجبال 24٪ من مساحة الأرض اليابسة الإجمالية. توجد بعض الجبال منعزلة، ولكن الأغلب أنها توجد في مجموعة أو سلاسل، والمعروف أن الجبل الظاهر على سطح الأرض هو عبارة عن ثلث المساحة الحقيقية للجبل، أما عن الثلثين الآخرين فهما تحت سطح الأرض يشابه كثيراً أوتاد الخيمة عندما يغرس معظمها في الأرض ولا يتبقى منها سوى الجزء الممسك بالحبل، وهذا مصداق لقول الله عز وجل: ﴿أَلَمْ نَجْعَلِ الْأَرْضَ مِهَادًا ۝ وَالْجِبَالَ أَوْتَادًا﴾.



أجزاء المرتفع:

يقسم المرتفع إلى أربعة أقسام وهي:



1- السفح:

وهو قاعدة المرتفع، ويشكل الثلث الأول منه.

2- البطن:

وهو يلي السفح، ويشكل الثلث الثاني من المرتفع.

3- الرأس:

ويلي البطن، ويشكل الثلث الثالث من المرتفع.

4- القمة:

وهي أعلى نقطة في المرتفع.

*** منحدرات الأرض Slope Land:**

من البديهي أن كل مرتفع له منحدر على الأرض يوصل إليه، والانحدار هو حافة المرتفع، وتقسم المنحدرات إلى عدة أقسام:

1- منحدرات قليلة الانحدار:

وتتراوح نسبة انحدارها من 0 – 30 درجة. يمكن حركة الجيبات العسكرية الرباعية وناقلات الجند والدبابات بسهولة إذا كانت الأرض شبه صلبة.



2- منحدرات متوسطة الانحدار:

وتتراوح نسبة انحدارها من 30 – 55 درجة. يمكن حركة الجيبات العسكرية الرباعية وناقلات الجند والدبابات بصعوبة، إذا كانت الأرض صلبة ولا يزيد انحدارها عن 45 درجة، وعموماً وحدات المشاة تتأثر عكسياً بالانحدارات الحادة.





3- منحدرات شديدة الانحدار:

وتتراوح نسبة انحدارها من 55 – 75 درجة.



4- الشيارات:

وهي عبارة عن صخور متراكمة على بعضها البعض بشكل عامودي أو شبه عامودي، وتكون نسبة الانحدار فيها من 75 – 90 درجة.







متوسط الانحدار
قليل الانحدار
شديد الانحدار
الشيار

*** المنخفضات:**

وهي المناطق التي تنتهي بها المنحدرات، ومنها:

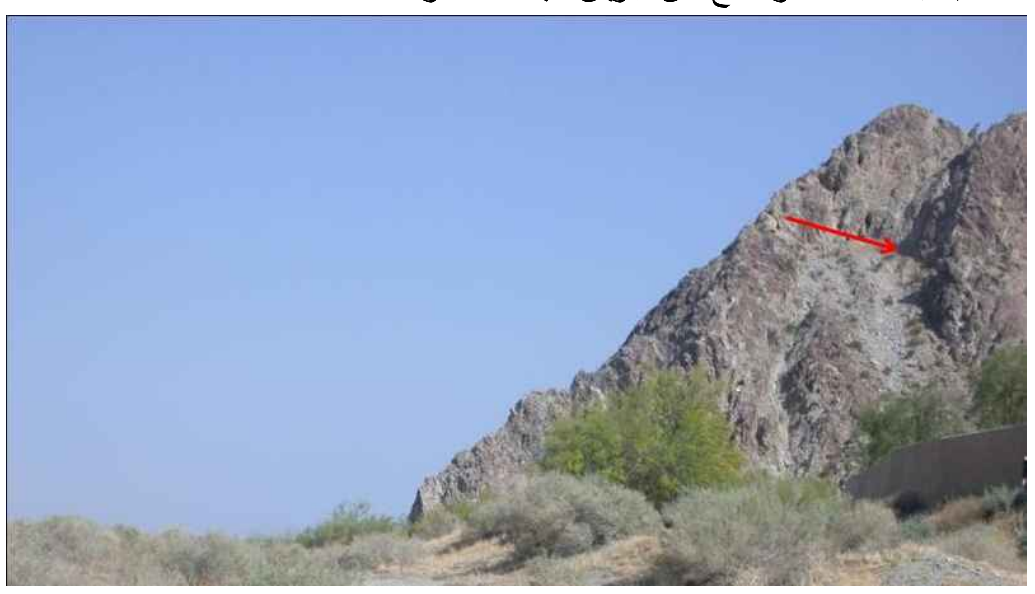
1- الرقبـة: وهـي مـنخفض بـين قمتـين لمرتفـع واحـد، ويسـتفاد منهـا لاسـتراحة القـوات وللتمركز.



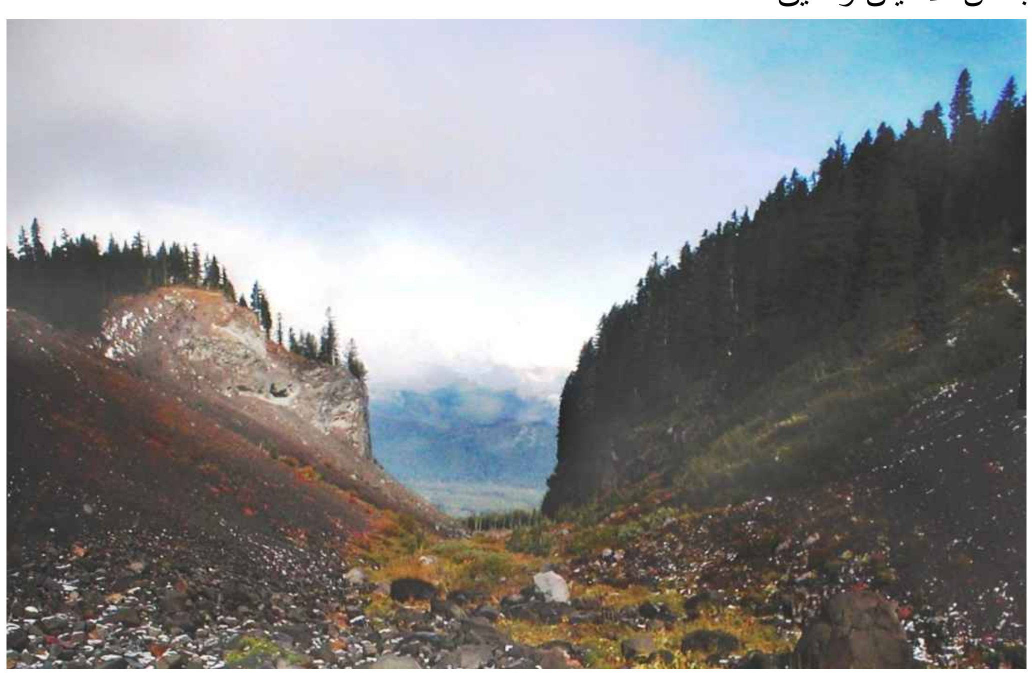
2- الحفرة الطبيعية: وهي منخفض مغلق من كل الاتجاهات، ويكون تحت مستوى سطح الأرض السهلية.



3- الشعاب: وهو منخفض قليل الاتساع يتخلل المرتفع، أي داخل المرتفع، وينحدر من القمة باتجاه خط القعر ناتج عن جريان مياه الأمطار.



4- خط القعر: وهو منخفض بين مرتفعين، يمتد عند سفحيهما في أدنى نقطة، يتسع في بعض الأحيان وعميق.

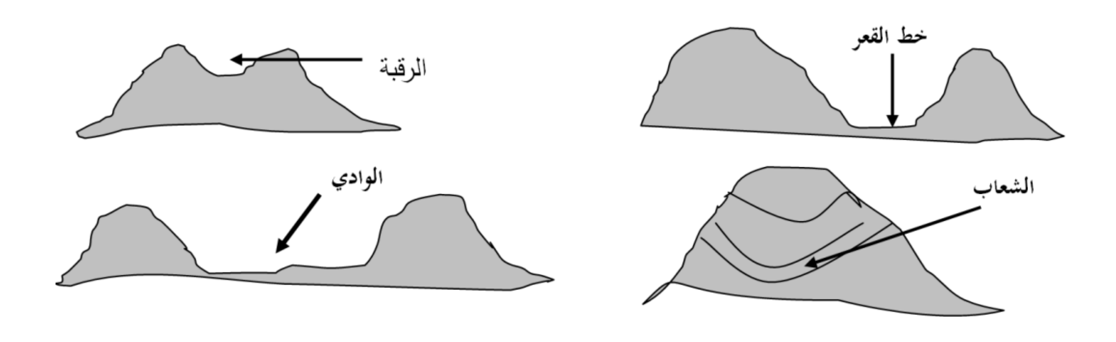


5- الوادي:

وهو منخفض بين مرتفعين كبيرين، ينتهي بأرض سهلية واسعة لا تقل عن (300) متر. وبالعموم تجري الأنهار في المناطق الجبلية في داخل الأودية.



وادي أفران Afran في النقب



طبيعة الأرض:

تقسم الأرض إلى ثلاث أقسام حسب ما يوجد على سطحها:

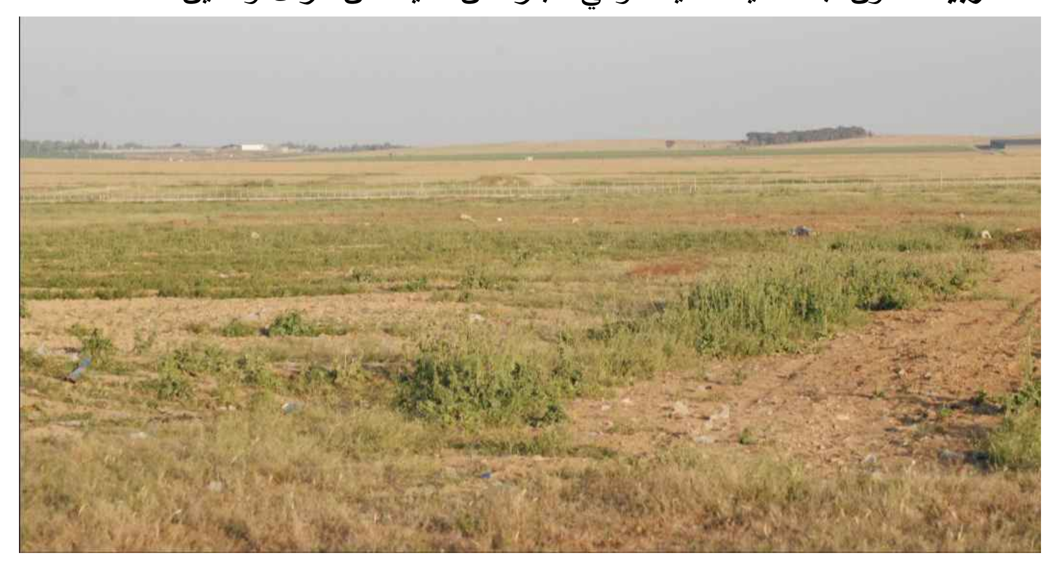
أ- أراضي جرداء:

وتصنف الأرض الجرداء حسب نوع التربة إلى عدة أصناف، وهي:

- **الرملية:** تكون في الأراضي الصحراوية أو شبه الصحراوية أو على السواحل.



- **الترابية:** تكون جافة قليلة المياه، وهي عبارة عن خليط من الرمل والطين.





– **صخرية:** تكون في الجبال الوعرة.



- **حصوية:** وتكون عند سفوح المرتفعات الشديدة الانحدار أو عند جريان المياه الفصلية.



طينية: وقد تكون جافة ولا تؤثر على العبور وقد تكون رطبة موحلة خلال فصل الشتاء، مما يعيق أو يحرف عملية العبور.



أرض طينية جافة





أراضي طينية موحلة

ب- أراضي مستورة:

وهي الأراضي التي تكون مغطاة بالنباتات والأشجار.



ج- أراضي تغمرها المياه:

وهي الأراضي التي تغطيها المياه مثل: المستنقعات، البرك، البحيرات، الينابيع، الأنهار (دائمة وموسمية).



أثر أشكال سطح الأرض على العمليات العسكرية

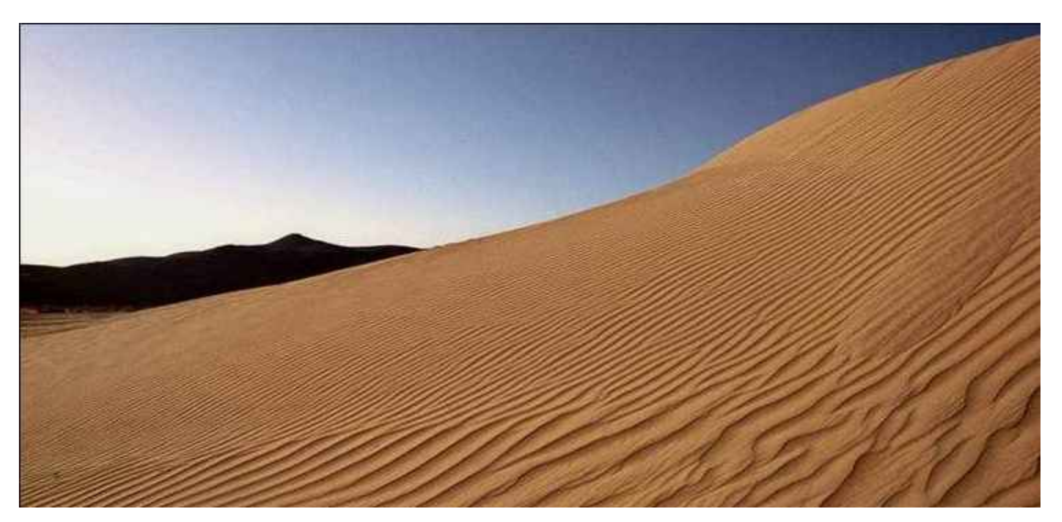
أولاً: تأثير السهول:

تشكل المناطق السهلية المفتوحة أحد المشاكل التي تواجه المدافعين، حيث تقف القوات المدافعة مكشوفة أمام قوات العدو البرية والجوية. فتحرم السهول المفتوحة الخالية من التموجات التضاريسية والغطاء النباتي المدافعين من إمكانيات التستر والتخفي، وتفرض السهول على الجيوش المدافعة تشتيت القوات لتتمكن من حماية الجبهات الطويلة. وحتى لا تتعرض الوحدات المقاتلة للخسائر الضخمة في الأرواح والمعدات، يلجأ القادة العسكريون إلى تشتيت قواتهم وتفريقها، وهذا بدوره يضعف القوات الدفاعية. غير أنها في المقابل تتيح لهم إمكانية المراقبة ووضوح الرؤيا مما قد يحرم العدو من استغلال عنصر المفاجأة. وتتيح السهول للمهاجم فرصة المراقبة، واتساع مدى الرؤيا لتجنب المفاجآت من قبل القوات المدافعة ووحداتها المكلفة بالهجوم المعاكس. وكما هو الحال بالنسبة للقوات المدافعة، فإن مدى الرماية أوسع بكثير في السهول المفتوحة، مما يؤدي إلى استغلال أمثل لكفاءة الأسلحة وفاعليتها. وتتيح المناطق السهلية المفتوحة للمهاجم فرص استخدام استراتيجية الالتفاف أو تطويق القوات المعادية. وتتفادى الجيوش النظامية انتهاج استراتيجية القتال الجبهوي، أو الخطي للتقليل من الخسائر المحتملة. وقد انتهجت إسرائيل في حرب 1973م استراتيجية الاختراق والالتفاف حول القوات المصرية عندما عبرت القناة في ثغرة الدفرسوار. وقد تم اختيار نقطة الضعف عند التقاء مناطق سيطرة الجيشين الثاني والثالث المصريين كنقطة اختراق. وقد تكون المكاسب التكتيكية والاستراتيجية كبيرة في حال نجاح تلك الاختراقات وتطويق قوات الخصم. فقد يؤدي ذلك إلى قطع خطوط إمداده وانهيار معنوياته مما يدفع بعض القوات إلى الاستسلام دون قتال، وقد يستخدم التطويق لأغراض سياسية ولأغراض إيقاف الحرب، كما حدث في حرب 1973م. وقد انتهج العدو الصهيوني في حرب 2009/2008م (الفرقان، الرصاص المصبوب) استراتيجية الاختراق والالتفاف حول غزة عندما دخل من منطقة نتساريم وهاجم غزة من جنوبها.



ثانياً: تأثير الصحاري:

وهي صحاري تغطي أسطحها الكثبان الرملية الناعمة. تتحرك هذه الرمال نتيجة للعواصف الشديدة. وهي مناطق جغرافية تزيد فيها معدلات التبخر السنوية أو الفصلية عن معدلات تساقط الأمطار. وتفتقر الصحاري للرطوبة التي يمكن أن تحدد وجود الحياة. وتغطي الصحاري نحو ثلث مساحة سطح الأرض. ومن أهم الصحاري العالمية، الصحراء العربية في شبه الجزيرة العربية. والنباتات الصحراوية التي تنبت في الصحراء، هي نباتات خشبية، ذات توزيع مشتت ومتفرق. وتتكون النباتات الصحراوية من شجيرات ذات أوراق قاسية معظمها شوكية. وتمتاز الصحاري بارتفاع درجات الحرارة باستثناء الصحاري الباردة. فتصل درجات الحرارة في الصيف إلى 50 درجة مئوية وربما أكثر من ذلك. ويمتاز مناخ الصحاري بالعواصف الرملية وشدة الرياح التي قد تستمر لعدة أيام أو عدة أسابيع. وكنتيجة مباشرة للظروف المناخية السائدة فإن الصحاري تخلو من الأنهار والأودية، إلا من بعض الأودية التي تقع على أطراف الصحاري وتربطها مع المناطق شبه الجافة. ومن الناحية البشرية فإن الصحاري قليلة السكان، وقد تنتشر فيها بعض قبائل البدو، التي تعتمد في حياتها على بعض الينابيع والآبار القليلة في الواحات.



صحراء النقب



بدو صحراء النقب

يمتاز مسرح العمليات وميدان المعركة الصحراوي بأنه مفتوح نظراً لطبيعة السطح الجغرافي الخالي من التموجات والأودية والغطاء النباتي، وميدان المعركة المفتوح يمنح كل من المدافع والمهاجم بعض الميزات التي يمكن أن نوجزها فيما يلي:

– يمنح السطح الصحراوي كل من المدافع والمهاجم ميزة الرماية النارية البعيدة والواسعة.

– يوفر الميدان المفتوح للقوات المتحاربة رؤيا ومراقبة جيدة لحركة وتجمعات القوات المعادية، حيث تحرم الطبيعة الجغرافية للصحراء الأطراف المتحاربة من إمكانيات التخفي والتستر نظراً لاستواء وانكشاف السطح. ففي ميدان المعركة الصحراوي تقف القوات

المتحاربة مكشوفة لا يحجبها عن عيون، وكاميرات، وأجهزة مراقبة عدوها شيئاً. لذلك فإن ميدان المعركة الصحراوي يكون باستمرار مكشوفاً أما أجهزة التصوير الجوي.

– طبيعة السطح المكشوف تجعل المدافع لا يخشى إمكانية مباغتة عدوه له، وذلك لأن فرص المباغتة العسكرية والهجوم المفاجئ تكون شبه معدومة في البيئات الصحراوية المكشوفة، إلا إذا استخدام المهاجم عملية إنزال سريعة، كما حدث في العراق.

– تفرض ظروف البيئة الصحراوية على المدافعين انتهاج استراتيجية الدفاع المتحرك، لأن الاعتماد على أسلوب الدفاع الثابت في البيئات الصحراوية المكشوفة سيعرض الوحدات المدافعة لخسائر نظراً لانكشافها أمام العدو، وخاصة أمام طائراته المقاتلة.

ولعل اجتماع ميزتي انكشاف ميدان القتال، واتساع جبهة القتال يفرض على المدافع تركيز قواته في محاور قتالية محددة دون تغطية الجبهة بالكامل. فقد تعجز الجيوش الصغيرة عن تغطية جبهة صحراوية طويلة، فتختار محاور عسكرية ذات أهمية استراتيجية لتقوم بتغطيتها وتحصينها، وغالباً ما تكون تلك المواقع على محاور الطرق المؤدية إلى القلب الحيوي للدولة، الذي يحتوي على تجمعاتها السكانية. وتقوم الجيوش بالاحتفاظ بوحدات دفاعية متحركة، مهمتها القيام بواجبات دفاعية على طول قواطع قتالية محددة. كما أن انفتاح ميدان المعركة في البيئة الصحراوية يؤدي إلى زيادة إمكانيات الحركة للقوات المتقاتلة. وقد اعتمد الجيش الصهيوني على القوات المحمولة في حروبه ضد الجيوش العربية في أعوام 1967م و1973م وإلى حد ما في اجتياحه للبنان عام 1982م. وإذا كان ميدان المعركة الجبلي الوعر ميدان سلاح المشاة الأول، فإن البيئات الصحراوية المفتوحة هي ميدان سلاح الجو، فأرض الصحراء المنبسطة وسماؤها الصافية الخالية من الغيوم، وخلوها من النباتات وسبل التخفي والتمويه تمكن سلاح الجو من استغلال قدراته وتحقيق أفضل النتائج، ففي حرب 1973م، أحجمت القوات المصرية عن التوغل في أعماق صحراء سيناء بسبب انكشافها أمام سلاح الطيران الإسرائيلي المتفوق، وابتعادها عن مظلة صواريخ سام 3 المضادة للطائرات والمتمركزة غرب القناة. ومن أشهر المناطق الصحراوية في فلسطين، المنطقة الحدودية بين مصر وفلسطين المحتلة والتي يبلغ مداها 200 كيلو متر. بالإضافة إلى منطقة النقب. يزداد أثر استخدام الأسلحة

النووية في الصحاري بسبب انفتاح السطح وطبيعة التربة، بحيث يطيل أمدها. ويسمح هواء الصحاري المخلخل بانتقال الموجات الناجمة عن الانفجار النووي بصورة أسرع. ولذلك فإن أثر تلك الموجات يقل على المناطق المنخفضة وفي الخنادق.

المدى الحراري وأثره على العمليات العسكرية

المدى الحراري هو الفرق بين أعلى وأدنى درجة حرارة بين الليل والنهار، والصيف والشتاء. ويطلق على الأول المدى الحراري اليومي، وعلى الثاني المدى الحراري السنوي، أو الفصلي. ويتعاظم المدى الحراري في الصحراء أكثر من أي مكان آخر. ويعود السبب في ذلك جزئياً إلى ابتعادها عن تأثير البحر، أما السبب الرئيسي في تعاظم المدى الحراري في المناطق الصحراوية، فهو صفاء السماء الصحراوية، وخلوها من المطر، وانكشاف السطح، وخلوه من الغطاء النباتي، فيعمل صفاء السماء وخلوها من الغيوم والضباب على السماح لأكبر قدر ممكن من أشعة الشمس من الوصول إلى سطح الأرض. وهذا بدوره يزيد من قدرة سطح الأرض على امتصاص الإشعاع الشمسي، لخلوها من الغطاء النباتي، وجفاف التربة. ونتيجة لذلك ترتفع درجة حرارة الأرض في النهار لتصل إلى 50 درجة مئوية. وفي الليل فإن صفاء السماء وخلوها من الغيوم، يسمح للإشعاع الأرضي بالخروج والانطلاق إلى طبقات الجو العليا، مما يسهم في خفض درجات حرارة سطح الأرض بشكل كبير جداً. والمدى الحراري يجبر القوات التي تقاتل في الصحراء على حمل تجهيزات وملابس وأغطية تتلائم مع كل من الحرارة الشديدة والبرودة الشديدة. وهذا يعني أعباء إضافية في التزويد والنقل. كما أن التغير السريع لدرجات الحرارة بين الليل والنهار، له آثار سلبية على صحة الجنود. وقد تتأثر الأجهزة والمعدات المستخدمة بالتبدل السريع لدرجات الحرارة لما تتعرض له من تمدد وتقلص مستمر.

العواصف الرملية وأثرها على العمليات العسكرية

الرياح الصحراوية متنوعة وشديدة ويصعب التنبؤ بأوقات هبوبها. وتمتاز صحاري الشرق الأوسط خاصة بهبوب رياح شديدة تستمر في كثير من الحالات لعدة أيام. ويصحب هبوب هذه الرياح انتقال الرمال والغبار والأتربة من مكان لآخر تبعاً لاتجاه

الرياح وسرعتها، ويطلق على هذه الرياح المحلية أسماء عديدة تبعاً للمناطق الجغرافية المختلفة. فتهب في الشتاء رياح صحراوية جافة وباردة يطلق عليها الرياح الشرقية، وهي بالإضافة إلى أنها باردة وجافة فإنها تحمل الأتربة والغبار وتقتلع الأشجار والخيام. وفي الصيف تهب رياح مماثلة يطلق عليها اسم رياح الخماسين، ولها نفس صفات الرياح الشرقية، إلا أنها حارة وجافة، بدل أن تكون باردة ودافئة. وللعواصف الرملية آثار سلبية على الجنود الذين يقاتلون في مسارح العمليات الصحراوية، حيث تقلل من مدى رؤيتهم، وتحد من قدراتهم على العمل والقيام بمهامهم القتالية، وقد تعمل الرمال التي تذروها الرياح على تعطيل الأجهزة والمعدات والأسلحة المستخدمة في ميدان المعركة الصحراوي. وتعمل العواصف الرملية على إعاقة عمل أجهزة الاتصال، حيث تعمل ذرات الرمل الدقيقة على تعطيل تلك الأجهزة. أما أثرها على الجنود أنفسهم فيمكن أن تتمثل في حجب الرؤيا وتعطيل سائقي الدبابات، والآليات، عن القيام بواجباتهم. فقد تشكل بعض العواصف الرملية غيوم من الرمال، تحجب أشعة الشمس، وتقلل مدى الرؤيا، وتعيق مدى تقدم القوات، وتشتت شملها. وفي مثل تلك الظروف فإن احتمالات ضياع الأفراد الذين ينقطع اتصالهم بوحداتهم تتزايد. وقد يسلك البعض طرق واتجاهات خاطئة، تودي بهم إلى الوقوع في أسر الأعداء، وتعمل الرياح العاتية على الحد من حركة الجنود والآليات، خاصة إذا كانت تهب بالاتجاه المعاكس لحركتهم، كما تعمل الرياح الجافة على تجفيف المجاري التنفسية وإغلاقها بذرات الرمال الدقيقة، وتشقق الشفاه والجلد. ولمثل تلك العواصف آثار معنوية سلبية على الأفراد، خاصة إذا طال أمدها. ولتفادي أضرار العواصف يصطحب الجنود معهم الملابس الواقية من الرمال التي تحملها الرياح. وفي هذا المجال أثبتت الكوفية العربية نجاعتها في الاتقاء من ضرر العواصف الرملية وحماية العيون، والجهاز التنفسي. ويحتفظ الجنود بواقيات زجاجية تحمي عيونهم من الرمال التي تذروها الرياح. ومن الأخطار الأخرى التي قد يتعرض لها الجندي في ميدان القتال الصحراوي، أخطار الحشرات الضارة والزواحف السامة، التي قد تعرض حياة الجنود للخطر.



عاصفة رملية



بعض أنواع العقارب السامة



ثعبان في الصحراء

بالنسبة لاستخدام عوائق التعزيز في الصحاري فهي بصفة عامة لا تساعد على عمل عوائق تعزيز ذات فعالية لأن الرمال المتحركة تطمس وتزيل بعض الإنشاءات بفعل حركة الرياح. فقد لوحظ ذلك جلياً على الحدود الكويتية أثناء اجتياح العراق لها حيث قامت القوات العراقية بزراعة ألغام تحت الأرض وعمل إنشاءات، وبالتالي أصبحت الألغام المدفونة بارزة بفعل حركة الرياح وأصبحت الخنادق ممتلئة بالأتربة، ولذا فإن الصحاري هي عائق بذاتها.

ثالثاً: تأثير الجبال:

الجبال هي الأشكال الأرضية التي يزيد ارتفاعها عن 600 متر فوق مستوى سطح البحر، وتنحدر سفوحها بشدة، ويتراوح متوسط معدل انحدار سفوح السلاسل الجبلية بين 5 – 40 درجة، إلا أن انحدار سفوح الجبال الوعرة يزيد عن ذلك. وتسعى الجيوش للسيطرة على القمم الجبلية المرتفعة التي توفر قوة تكتيكية كبيرة للمدافع، كما تمنحه

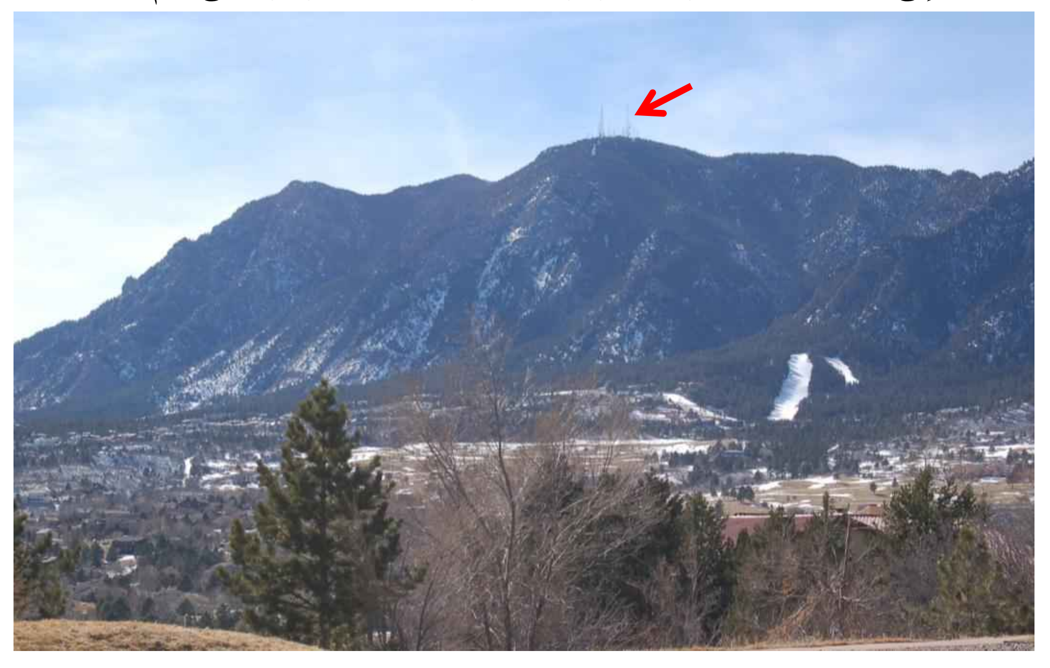
فرصة السيطرة الميدانية على مسرح العمليات، لما تمنحه من مواقع مراقبة جيدة. وتعتبر المواقع الحاكمة عائقا كبيرا أمام القوات البرية المهاجمة لأنها سوف تمر من خلال ممرات إجبارية.



ممرات إجبارية على جبل في النرويج

يتراوح ارتفاع السلاسل الجبلية في العالم العربي بين 1000 إلى 4000 متر. وللارتفاع أثر سلبي على الوحدات العسكرية المقاتلة. فبالإضافة إلى تعاظم الجهد المبذول مع زيادة الارتفاع، فإن درجة الحرارة تنخفض بالارتفاع بمعدل 1 درجة مئوية لكل 150 متر. وهذا يعني انخفاض درجات الحرارة المستمر كلما ارتفعنا إلى الأعلى. وانخفاض درجات الحرارة يؤثر على عطاء وكفاءة الجنود، حيث يتناقص عطائهم طردياً مع تناقص درجات الحرارة. ففي المناطق المرتفعة تتعطل الاتصالات اللاسلكية، وتتفاقم المشاكل التي يواجهها الجند، خاصة إذا كانوا قادمين من مناطق قليلة الارتفاع. حيث يحتاج الجنود في المناطق المرتفعة شديدة البرودة إلى تجهيزات وملابس خاصة تقيهم من البرد، إضافة إلى ما يحتاجونه من غذاء خاص يعوضهم عما يفقدونه من الطاقة، بسبب الجهد المبذول أثناء الحركة والقيام بالمهمات القتالية. كما أن ضغط الهواء يتناقص هو الآخر بالارتفاع. وصدق الله العظيم إذ يقول: ﴿فَمَن يُرِدِ اللّهُ أَن يَهْدِيَهُ يَشْرَحْ صَدْرَهُ لِلإِسْلاَمِ وَمَن يُرِدْ أَن

يُضِلَّهُ يَجْعَلْ صَدْرَهُ ضَيِّقًا حَرَجًا كَأَنَّمَا يَصَّعَّدُ فِي السَّمَاء كَذَلِكَ يَجْعَلُ اللّهُ الرِّجْسَ عَلَى الَّذِينَ لاَ يُؤْمِنُونَ﴾ (الأنعام 125)، ولذلك يستحيل استخدام الآليات العسكرية البرية في الجبال المرتفعة التي يزيد ارتفاعها عن 2000 متر. ولذلك تستطيع وحدات قتالية صغيرة حماية محاور قتالية واسعة في المناطق الجبلية الوعرة، لما يمنحه السطح الجغرافي لها من تفوق ميداني. وعليه فإن الأسطح الجغرافية الوعرة تمنح الجيوش الصغيرة فرص دفاعية كبيرة. ولذلك فإن الجبال تتيح للمدافع فرص الصمود رغم ضعف الإمكانات وقلة العدد. والسيطرة على المناطق المرتفعة يؤدي إلى زيادة مدى الرؤيا ووضوحها بالنسبة للقوات المدافعة. وتوفر المناطق الجبلية المرتفعة مشهداً عاماً لميدان المعركة، يتيح للمدافع فرصة مراقبة حركة القوات المعادية، والسيطرة على محاور تقدمه، ولذلك تعمد الجيوش إلى بناء محطات المراقبة ومراكز السيطرة ومحطات الرادار على قمم الجبال.



وتسهل المناطق الجبلية عمليات التمويه والتخفي للقوات المدافعة، وتمنع كشف مواقعها من قبل القوات المهاجمة. وتتعاظم الفرص الممنوحة للتخفي إذا اكتست الجبال بالنباتات الطبيعية والأشجار، وازداد انحدار سفوحها وتموجاتها.



وينصح القادة العسكريون بعدم القيام بأي تعرض عسكري في وضح النهار في المناطق الجبلية، ذلك أن إمكانية اكتشاف الوحدات العسكرية المقاتلة أمراً سهلاً، خاصة وأنها تسير في قوافل متتابعة نظراً لطبيعة السطح الجغرافي الذي لا يتيح فرص المناورة والانتشار. وعلى الرغم من صعوبة الهجوم الليلي في المناطق الجبلية، بسبب صعوبة السيطرة على القوات وتنظيمها، وصعوبة الحركة في ظلمة الليل، إلا أن الليل هو أفضل الأوقات لشن الهجوم، خاصة وأنه يحقق عنصر المفاجأة الذي توفره الطبيعة الوعرة للمناطق الجبلية. كما أن طبيعة الطرق الجبلية الضيقة تجعل فرص إغلاقها من قبل المدافعين أمراً سهلاً، إما بواسطة الألغام، أو بواسطة الحطام الصخري والأتربة، التي يمكن توفيرها بسهولة من خلال الانهيارات الجبلية التي تتراكم بفعل المتفجرات، قبل وصول القوات المهاجمة، أو بواسطة المدفعية أثناء تقدم القوات.



وتسعى الجيوش إلى تجنب السير في ممرات طبيعية ضيقة لأنها تكون عرضة لنيران العدو المركزة، التي يصعب معها التشتت لتفادي تلك النيران. كما أن مثل تلك الممرات الجبلية غالباً ما تكون مواقع مفضلة لحقول الألغام، خاصة إذا اضطر العدو ترك مواقعه المحصنة في الأودية. ويمكن اعتبار الانهيارات الجبلية التي تصنعها القوات المدافعة، واحدة من العوائق التي يمكن أن يضيفها الإنسان للعوائق الموجودة في المناطق الجبلية. وحتى الوقت الحاضر لا زالت الصين تركز في قواتها المسلحة على سلاح المشاة والقوى البشرية نظراً لأن طبيعة البلاد الجغرافية الوعرة لا تناسب سلاح الدروع. لان نسبة 85% من مجموع السطح الجغرافي الصيني هو أراضي جبلية وعرة. وتتطلب العمليات العسكرية في المناطق الجبلية عدداً وعدة أكبر بكثير مما تحتاجه في المناطق السهلية المفتوحة. ويحتاج المهاجم للمناطق الجبلية إلى عدد من القوات تتراوح نسبته من 4 مهاجم – 1 مدافع، حتى يتمكن من تحقيق انتصارات تكتيكية على عدوه، المتحصن في السلاسل الجبلية. ويسهل أمر اكتشاف القوات المتحركة من خلال أعمدة الدخان المتصاعدة من مداخن الآليات والدبابات أثناء حركتها. ولذلك فإن المناطق الجبلية هي بحق ميدان المشاة الأول، حيث يصعب فيها استخدام المدرعات التي يكون استخدامها مقصوراً على الطرق المحددة أصلاً، وبذلك تكون عرضة لنيران مدفعية القوات المعادية ونيران طائراته. وتؤثر المناطق الجبلية الوعرة على إمكانيات استخدام الطائرات وهبوطها. فتزداد احتمالات القراءة الخطأ لعدادات قياس الارتفاع Altimeter في المناطق المرتفعة ذات الحرارة المنخفضة والضغط المنخفض لذا فإن الطيران فوق المناطق الجبلية يحتوي على مخاطر أكبر من الطيران فوق السطوح المستوية. ويؤثر اتجاه وسرعة الرياح والتيارات الهوائية الهابطة والصاعدة، على سرعة واتجاه سير الطائرات. وتزداد سرعة الرياح في أعالي القمم الجبلية، مما له آثار سلبية على عمل الطائرات، وقيام الجنود بمهامهم القتالية. وعلى الرغم من الدور الكبير الذي تقوم فيه الطائرات العمودية في مهام التزويد والكشف والقتال في المناطق الجبلية، إلا أنها تواجه مشكلة الافتقار إلى الأسطح الملائمة لهبوطها على سطح الجبل. كما أن انتشار الضباب على سفوح السلاسل الجبلية يؤدي إلى حجب الرؤيا واضطرار الطيارين إلى الارتفاع فوق الضباب، مما يحد من قدرة

الطائرات على العمل وإنجاز مهامها. كما تؤثر الغيوم المنتشرة على ارتفاعات منخفضة فوق المناطق الجبلية على مدى الرؤيا، وكفاءة عمل الطائرات. وتحد الغيوم التراكمية التي تنتشر في الشتاء من مدى الرؤيا، أكثر من الغيوم الطبقية التي تنتشر في الغالب في فصل الصيف. وقد استخدم العدو الصهيوني حيوان اللاما في حمل المعدات والذخائر أثناء تسلق الجبال والتلال اللبنانية عام 2006م. والذي يتمتع بالكثير من المزايا أهمها الانضباط والهدوء والسرعة، ولا يتناول طعامه سوى مرة واحدة كل يومين ويستطيع حمل ما يقارب 60 كيلو جراماً والسير بها في منطقة صعبة التضاريس، ويمكن حملها من خلال مروحية يسعور 2000 وإنزالها بالمعركة.



حيوان اللاما مع جنود العدو الصهيوني أثناء حرب 2006م

يستخدم العدو الصهيوني العربة (الكوماندو الصحراوي) Desert Raider للتغلب على المناطق الصحراوية والجبلية، ومن أهم مميزاتها أنها تستطيع حمل 1200 كيلو جرام، وتعمل على منحدرات بزاوية 40 درجة، ويمكن حملها من خلال مروحية يسعور 2000 وإنزالها بالمعركة.



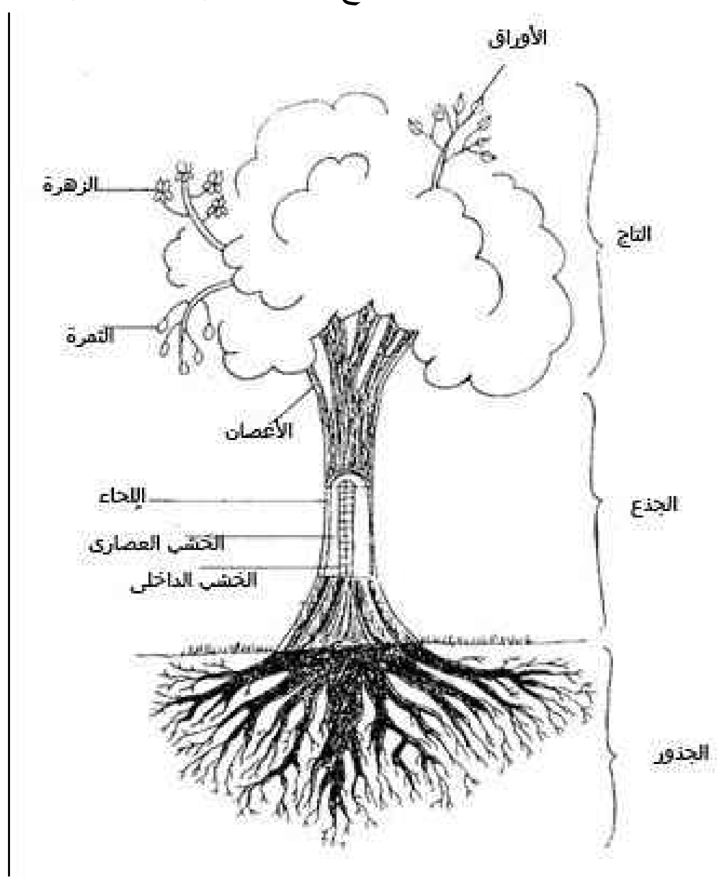
عربة (الكوماندو الصحراوي) Desert Raider



مروحية يسعور 2000

رابعاً: تأثير الغابات

لقد كانت الغابات منذ أقدم العصور ميدانا للمعارك العسكرية، فقديما كتب "صن تزو" عن القتال في الغابات فقال: "أنه إذا كان لابد من العسكرة قرب الغابات فعلى الجيش أن يقوم بتفتيشها بدقة للتأكد من خلوها من القوات المعادية". وحذر تزو من الوقوع في المكائد والعوائق والعقبات التي يصنعها العدو في الغابات. ومن وصاياه للجيوش التي تقاتل في الغابات قوله: "عندما ترى الأشجار تتحرك فإن العدو يتحرك ويتقدم" وقوله: "عندما ترى الطيور ترتفع إلى الأعلى فإن العدو يختبئ في الغابة". والأسطح الغابية هي تلك التي تغطيها الأشجار الطبيعية، ويمكن اعتبار السطح الجغرافي بأنه غابة، إذا غطت الأشجار الطبيعية ما نسبته 30 % من مجموع مساحة الأرض أو أكثر.



لمعرفة تأثير مثل هذه الأرض على العمليات العسكرية، يجب معرفة أنواع النباتات وارتفاعها وكثافة تغطيتها للأرض، وفيما يلي ملخص لأصناف وصفات تلك المجموعات النباتية.

أ. أشكال النمو والحياة:

يمكن تصنيف النباتات حسب شكل نموها إلى الأنواع التالية:

1. الأشجار: ولها جذع خشبي طويل، وأغصان بعضها سفلي ومعظمها في التاج، مثل النخيل.

2. الشجيرات: لها جذع وأغصان كثيرة التفرع وقريبة من سطح الأرض، مثل الخروع والمشمش.



شجر النخيل **شجيرة المشمش**

3. النباتات المتسلقة الخشبية: وهي عبارة عن نباتات متسلقة بالمحاليق أو الجذور الهوائية مثل العنب.

4. الأعشاب: وهي نباتات صغيرة لها أوراق عريضة وسيقانها ضعيفة، مثل البرسيم.



العنب **البرسيم**

5. الهوائيات: وهي عبارة عن نباتات غضة زاحفة على الأرض، تعتمد في تسلقها على غيرها من النباتات.

6. الطحالب: وهي نباتات بسيطة التركيب، توجد على شواطئ البحار.



الطحالب   النباتات الهوائية

ب. حجم النبات:

يمكن تصنيف النباتات حسب حجمها إلى الأنواع التالية:

1. نباتات طويلة: ويزيد ارتفاعها على 25 متراً بالنسبة للأشجار، و2 – 8 أمتار للشجيرات، ومتران للأعشاب.

2. نباتات متوسطة: ويتراوح طولها بين 10 – 25 متراً بالنسبة للأشجار، و0.5 – 2م للشجيرات، وأطول من 10 سم للأعشاب.

3. نباتات قصيرة: ويتراوح طولها بين 8 – 10 أمتار بالنسبة للأشجار، وأقل من 50 سم للشجيرات، وأقل من 10 سم للأعشاب.

ج. التغطية (درجة تغطية النباتات لسطح الأرض)

واعتماداً على درجة تغطية النبات لسطح الأرض ومدى انتشاره، أمكن تصنيف النباتات إلى الأنواع التالية:

1. الشكل المشتت: وهو عبارة عن تجمع من الأشجار بينها فراغات بينية واسعة، بحيث لو تمترست بها بعض القوات العسكرية، يمكن رؤيتها بالكاميرات الحرارية.



2. الشكل المتجمع أو المتكتل: وهو عبارة عن تجمع من الأشجار، تكون متلاصقة فيما بينها، ويصعب رؤية القوات المعادية فيها، حتى لو استخدمت الكاميرات الحرارية.



3. الشكل غير المتصل: وهو عبارة عن خط من الأشجار قليل العمق، بينها فراغات بينية واسعة، ولو تمترست بها بعض القوات العسكرية، يمكن رؤيتها بالكاميرات الحرارية.



4. الشكل المتصل: وهو عبارة عن خط من الأشجار قليل العمق، تكون متلاصقة فيما بينها، ويصعب رؤية القوات المعادية فيها، حتى لو استخدمت الكاميرات الحرارية.



أنواع الغابات وأثرها على سير العمليات العسكرية

إذا كانت نباتات هذه الغابة دائمة الخضرة، وطويلة، وقريبة من بعضها البعض، وتاجها مترابط ومرتفع، فإنها تلائم قتال العصابات وحركة المشاة لما توفره من غطاء يحجب حركتهم ويخفيهم عن أعين الأعداء. إلا أنها لا تناسب حركة الآليات والدبابات، نظراً لضيق المسافة بين جذوع الأشجار.



أما إذا كانت المسافة متباعدة بين الجذوع، فإنها تمثل بيئة جيدة لإخفاء الدبابات والآليات وخصوصاً من منظور سلاح الجو، إلا أنها تعيق استخدام نيران الآليات.



عندما نرغب في زيادة فعالية الغابات، يتم قطعها بحشوات متفجرة أو اقتلاعها وجعلها على شكل ركام يكفي لإيقاف العربات المعادية، كما أن الأشجار التي قطرها (10 سم) وعلى ميول (20 %) يمكن أن تبطئ من تحرك آليات القوات المعادية، أيضا تعتبر جذوع الأشجار التي يبلغ ارتفاعها (45 سم) من العوائق الجيدة، وتتوفر في الغابات بسهولة إمكانية عمل المكائد والكمائن والاختباء.

يستخدم العدو الصهيوني الجرافة البلدوزر (كاتلربيلير دي9) Caterpillar D9 في التغلب على بعض العوائق الطبيعية مثل تقطيع الأشجار وتعبيد الطرق للدبابات وردم الخنادق والمرتفعات بواسطة الأتربة.

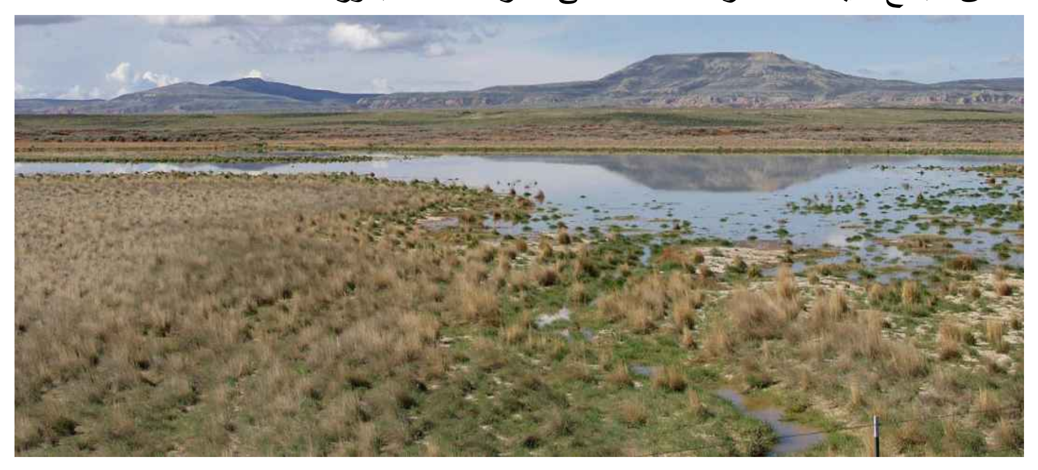


كاتربيلير دي 9 (Caterpillar D-9) عند العدو الصهيوني وعليه علم الهندسة العسكرية

خامساً: تأثير المستنقعات Bogs والسبخات Marshes الطينية والملحية

تمتاز بعض السهول في أنها مناطق تجمع لمياه الأودية والأنهار والسيول القادمة من أعالي المرتفعات المحيطة بها. ويؤدي الارتفاع المستمر في رطوبة تربة القيعان المنخفضة في بعض السهول إلى تكون المستنقعات المائية التي ترتفع نسبة رطوبتها.

تنتشر المستنقعات والسبخات في السهول المستوية سيئة التصريف. وتتفاقم المشكلة إذا اقترن وجودها بالترب الطينية. وتتكون أرض المستنقعات من بقايا النباتات غير المكتملة التحلل، والتي قد يصل عمقها في بعض المستنقعات إلى المتر، وفي أسفل تلك الطبقة تقع تربة المستنقعات المكونة في الغالب من ترب طينية لونها رمادي مائل إلى الزرقة. وتمتاز تربة المستنقعات بارتفاع نسبة لزوجتها. وتنتشر السبخات الملحية في الأغوار الأردنية، وخاصة في المناطق المحيطة بالبحر الميت، والسبخات الملحية هي مناطق تجمع لمياه الأمطار الساقطة على المرتفعات المجاورة.



للقتال في المستنقعات يحتاج الجند إلى تدريبات خاصة تتعلق بطرق وكيفية بناء التحصينات والمواقع العسكرية، والجزر الاصطناعية، في أرض وتربة مشبعة بالرطوبة، كما يحتاجون إلى تدريب على الأعمال الخاصة بحفر الخنادق والحفر في ترب المستنقعات التي يرتفع فيها منسوب الماء. ومن المشاكل التي تواجه القوات المتقاتلة في المستنقعات إمكانية الحركة والتنقل فوقها. ولذا تجري الجيوش المتوقع مشاركتها في معارك فوق المستنقعات تدريبات خاصة على إنشاء الطرق وبناء الجسور واستخدام وسائل التنقل المختلفة فوق أرض المستنقعات اللزجة المشبعة بالماء. كما أن إجراء تدريبات على أعمال صيانة الآليات وتكييفها للسير فوق تلك الأسطح هو أيضا في غاية الأهمية. وفي بيئات طبيعية كتلك الموجودة في المستنقعات تنشأ ظروف صحية غير ملائمة لصحة الجنود نظراً لتوفر الرطوبة والغطاء النباتي، التي تشكل بيئة مناسبة لتكاثر

الحشرات والعناصر الناقلة للمرض، لذلك يتم توعية الجنود وتدريبهم على الوقاية من الأمراض والظروف الصحية، التي يمكن أن تظهر في مثل تلك البيئات. وفي المستنقعات والسبخات قد يلجأ المدافع إلى الجزر المرتفعة، الكثبان العالية، وبيوت المزارعين، كمواقع بديلة للعسكرة في أرض المستنقعات الموحلة. وقد يشمل نظام الدفاع في المستنقعات بناء الجزر الاصطناعية من الرمل والحجارة والأخشاب. كما تساعد جذوع وأغصان الأشجار على التغلب على ظروف السطح الصعبة. وقد أدى تجمد المياه في المستنقعات والمسطحات المائية إلى استخدامها من قبل الجيش الروسي كطرق وممرات لملاحقة الألمان المنسحبين في الحرب العالمية الثانية. وقد أدى انخفاض درجات الحرارة التي وصلت إلى −45 درجة، ووجود الجنود الألمان بدون مأوى إلى وفاة نحو 800 جندي ألماني يومياً. ولتفادي تلك الخسائر الجسيمة قام سلاح الهندسة الألماني بحفر الخنادق للجنود بواسطة المتفجرات، حيث أزيل الثلج وأشعلت النيران لحماية الجنود من الموت المحقق.



يستخدم العدو الصهيوني العربة (زيبار–أم) Zibar-M للتغلب على المناطق الصحراوية والجبلية والمستنقعات، ومن أهم مميزاتها أنها تستطيع حمل 2000 كيلو جرام، وتعمل على منحدرات بزاوية 40 درجة، ويمكنها عبور 80 سم من المياه.



سادساً: تأثر الأودية والمجاري المائية (الأنهار)

تنتشر الأودية الجافة في المناطق شبه الصحراوية، في حين تكاد تخلو الصحاري من الأودية لشدة جفافها. ومما لا شك فيه أن الأنهار تشكل عائقاً كبيراً في موضوع العبور وخاصة في فصل الشتاء من حيث ارتفاع منسوب المياه وبرودة الماء. وتحسب الجيوش حساباً للموانع الطبيعية والصناعية التي قد تعترض طريق تقدمها. وتقف الممرات

المائية على رأس قائمة العوائق الطبيعية التي تحظى بأهمية كبيرة في الحسابات العسكرية، لذا كان من واجب الجيوش إجراء دراسات مستفيضة لأرض المعركة التي من المحتمل أن يقاتلوا عليها، فقد قام الجيش السوفيتي بدراسة ميدان المعركة في غرب أوروبا ووجدوا أن قواتهم ستواجه مانعاً طبيعياً يتجاوز عرضه 6 أمتار كل 20 كم، وعائقاً بعرض 100 – 200 متر، كل 100 – 150 كم، وآخر بعرض 300 متر كل 250 – 330 كم، لذا فقد تزود الجيش السوفيتي بمعدات تمكنه من اجتياز تلك العقبات، كالدبابات الحاملة للجسور التكتيكية، وأجهزة الجسور العائمة. وحتى يمكن اعتبار النهر أو القناة أو الخندق عائقا يقف في طريق الحركة العسكرية للقوات، يجب أن يوقف حركة الدبابات والآليات العسكرية المتقدمة من حيث عرضه وعمقه. وحتى يوقف العائق المائي أو الخندق تقدم الدبابات، يجب أن يزيد عرضه عن 350 سم. كما أن عمقه يجب أن يتراوح بين 100 سم إلى 250 سم اعتماداً على نوع الدبابة أو الآلية المدرعة.



نهر الأردن الفاصل بين فلسطين والأردن والذي يبلغ طوله 251 كم

الصفات الطبيعية للأنهار المؤثرة على سير العمليات العسكرية

1. طول النهر من منابعه إلى مصبه، حيث يحدد طول النهر حجم العائق المائي، وإمكانيات تجاوزه من قبل محاور العمليات المختلفة.

2. اتجاه جريان النهر، حيث يحدد اتجاه النهر حجم تأثيره على العمليات العسكرية، فإذا كان يشكل خط الحدود بين الدولتين المتحاربتين، أو يسير بشكل موازي للجبهة، فإن تأثيره أكبر بكثير من كونه يتعامد مع خط الجبهة. وحتى في الحالة الثانية فإنه لا يمكن تجاهل آثاره، ذلك أن النهر قد يؤثر على طرق التقرب، وتعزيز محاور العمليات المختلفة.

3. عمق النهر والوادي، وغزارة التدفق المائي فيه، وحجم التباين في السيول المائية بين الفصول المختلفة، وأثر عمق النهر، وسرعة جريانه على إمكانيات اجتياز النهر، أو الوادي، وسرعة الجريان تؤثر على عرض النهر كما سنرى، مما يؤثر على سهولة عبوره.

4. حجم وكثافة وأنواع النباتات المحيطة بمجرى النهر. وما لذلك من أثر على فرص اجتياز النهر، والتخفي والتستر عند اجتيازه.

5. درجة انحدار ضفاف النهر، واتساع مجراه، ونسبة ما يشغله الماء من مجمل عرض النهر. وانحدار الضفاف يؤثر بالدرجة الأولى على إمكانيات استخدام تلك الضفاف من قبل الآليات والدبابات البرمائية.

6. المعابر والجسور والممرات الطبيعية والشلالات. فيجب تحديد المواقع الدقيقة للجسور والممرات الطبيعية، التي ينخفض فها المنسوب المائي مما يجعلها أماكن محتملة لاجتياز النهر.

7. أنواع الترب، وصفاتها حول المجرى المائي. فتحديد صفات تلك الترب من حيث الصلابة والقدرة على الحمل، يحدد إمكانيات بناء الجسور، ونمو النباتات.

8. روافد النهر الرئيسية والثانوية، الرطبة والجافة، صفاتها، امتداداتها، ومواقع التقاءها بالمجرى الرئيسي.

9. كما إن صفات المياه في النهر وكفاءتها، وإمكانيات استخدمها من قبل القوات المسلحة، أيضا من صفات المجاري المائية التي لابد من دراستها للأغراض العسكرية.

يتراوح عرض المجاري المائية بين متر واحد و 190 كم، حيث يصل عرض نهر الأمازون نحو 190 كم في بعض المناطق، لكن متوسط عرضه تقريبا 40 كم، وهو أعرض مجرى مائي عالمي. ومتوسط عمقه 40 مترا، وعمق النهر هو عبارة عن المسافة بالأمتار بين سطح الماء وقاع النهر، وله أيضا أهمية كبيرة في العمليات العسكرية. وعرض النهر الرطب هو غالبا اقل من عرض الوادي. والمنطقة الرطبة هي طول خط الاتصال بين الماء ومجرى الوادي، أو المقطع العرضي للوادي. ويمكن التمييز بين الأنهار والأودية، في إن الأولى تصف الجزء الرطب من الوادي الذي تجري فيه المياه. وغالبا ما يجري النهر في جزء من الوادي، ذلك أن المقطع العرضي للوادي هو في الغالب أكبر من المقطع العرضي للنهر. إلا أن ذلك لا يمنع من وجود أنهار تغطي الأودية التي تجري فيها، وهذا ما يحدث على الأقل في أوقات الفيضان، حيث يمتلئ الوادي ويفيض الماء على السهل المحيط بالوادي. وتسير الأنهار في مراحل تبدأ بمرحلة الشباب، حيث تسير الأنهار بخط مستقيم وتزداد سرعتها، ويضيق حجم المقطع العرضي لها، وتنتهي بمرحلة الشيخوخة، حيث يتسع المجرى، وتزداد مساحة المقطع العرضي وتقل سرعة النهر، ويصبح يسير في خط متراجع لضعف طاقته وقدرته على الحت. وهناك علاقة وثيقة بين عرض وعمق العائق الطبيعي، فقد صنف الألمان تلك العلاقة على النحو التالي: إذا كان عرض العائق أقل من 18 مترا، فيجب أن يزيد عمقه عن 1.4 متر، أما إذا كان عرضه 30 مترا، فيجب أن يكون عمقه 2.5 متر. إما إذا زاد عرضه عن 100 متر فإن عمقه يجب أن يتعدى 4 أمتار. وتستطيع الدبابة الأمريكية M-60 قطع العوائق التي يصل عرضها إلى 2.4م، أما الدبابة الصهيونية ميركافا تقطع عوائق يصل عرضها 3.5 متر، أما الدبابات الألمانية ليوبارد Leopard، فإنها تقطع العوائق التي يتراوح عرضها 4 متر.



الدبابة الألمانية ليوبارد Leopard



الدبابة الأمريكية M60 عند العدو الصهيوني

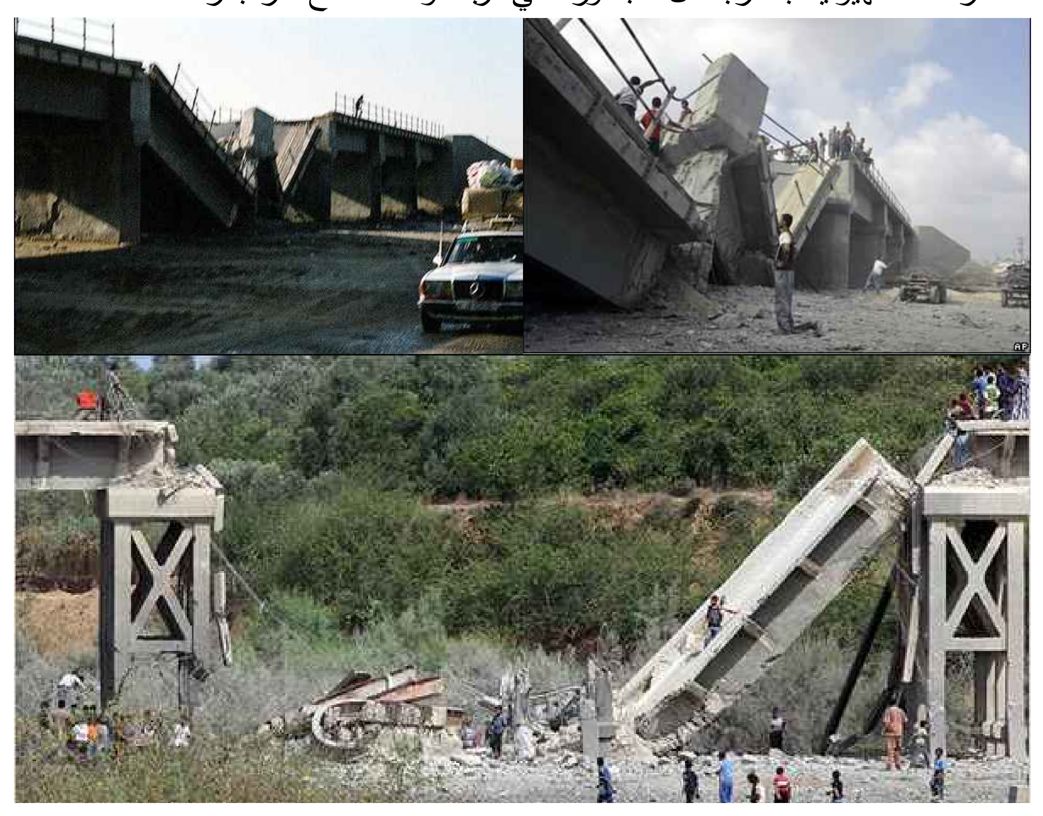


الدبابة الصهيونية ميركافا 4

تؤثر سرعة جريان الماء على إمكانية اجتياز النهر، وتتأثر سرعة الجريان المائي بعدة عوامل منها درجة الانحدار، حجم التدفق المائي، عمق النهر. ويقاس انحدار المجرى المائي بالأمتار لكل كيلو متر طول، فإذا كان الانحدار 100/5، فإن ذلك يعني أن النهر ينحدر خمسة أمتار كل 100 كيلو متر. وقد يقاس معدل الانحدار بالنسبة المئوية، كأن يقال إن نسبة انحدار المجرى المائي 3%، مما يعني أن المجرى المائي ينحدر 3 أمتار لكل 100 كيلو متر. وتتأثر سرعة الماء في المجرى المائي بالاحتكاك الجانبي والسفلي للماء بضفاف وقاع الوادي. لذا فإن المناطق التي تقع قرب ضفاف النهر وقاعه، تشهد أقل سرعة لماء النهر. وفي المقابل، فإن أسرع نقطة في مجرى النهر هي تلك التي تقع في وسطه. ويؤثر عمق النهر على سرعة جريان الماء فيه. ويمكن القول أن سرعة تدفق النهر تعتمد على زيادة انحداره، وقلت مساحة المقطع العرضي، وزيادة عمقه. ويمكن حساب حجم التدفق في نهر من الأنهار عن طريق ضرب معدل سرعته في مساحة مقطعه العرضي.

طبيعة تأثير المجاري المائية والأودية على العمليات العسكرية

تشكل الأنهار والأودية موانع طبيعية من الدرجة الأولى تقف في وجه الحركة العسكرية، وتسهم في الدفاع عن حدود الدول السياسية، وتعتبر الحدود الطبيعية كالجبال والأنهار مكاسب عسكرية للجيش المدافع، تمنحه فرص دفاعية كبيرة لإعاقة وإيقاف تقدم الجيش المهاجم. وتعد الأنهار والمجاري المائية أهدافا عسكرية واضحة بالنسبة للطائرات، والتصوير الجوي والفضائي. فتظهر الأسطح المائية لامعة واضحة تسهل عمليات كشفها، وتدمير المنشآت القائمة عليها، مثل الجسور والمعابر، وتلك الواقعة بالقرب منها كالمواقع العسكرية، الاقتصادية، والإنتاجية. وقد تكون السدود المقامة على الأنهار أهدافا عسكرية محتملة، الغاية من تحطيمها تدمير البنية الاقتصادية للدولة. وفي حرب الخليج الأخيرة ضد العراق، قامت القوات الأمريكية بتدمير كافة الجسور المبنية على نهري دجلة والفرات، لقطع خطوط الاتصال والإمداد بين ضفتي النهرين. وفي غزة عام 2006م قامت الطائرات الصهيونية بضرب كل الجسور التي تربط وسط قطاع غزة بغزة.



يحسب المهاجم الحساب للمجاري المائية، والتي قد تعيق حركته وتمنعه من تحقيق أهدافه، وقد تفشل هجومه. وتحتاج الجبهات وخطوط القتال العسكرية الواقعة على مجاري مائية أو أودية إلى إعداد وتدريب خاص، لاجتيازها، فوجود مثل تلك العوائق تفرض على المهاجم بناء الجسور الثابتة أو العائمة، أو القيام بالعمليات الأرضية كالحفر والردم والتسوية. والمجاري المائية تحدد مناطق عبور القوات، وتجعلها محددة، وتعرضها لنيران المدافع. فتعتبر الجسور نقاط محددة معرضة للهجوم المدفعي والجوي، وما يترتب على عبورها من خسائر. وتشكل الأخاديد والخوانق التي تحفرها الأنهار وروافدها، عوائق إضافية أمام حركة الجيش المهاجم ومناوراته الميدانية. فتحدد الأودية الطرق والمسالك التي يجب على القوات المهاجمة سلوكها. فغالبا ما تسير القوات المتقدمة في بطون الأودية أو بالقرب منها، مما يجبرها على السير في أرتال متتابعة تجعلها عرضة للهجوم والتدمير.



وتؤثر الصفات الطبيعية للمجاري المائية كالعمق، العرض، شكل الضفاف، شدة التيار، وأنواع الترب والغطاء النباتي على إمكانيات عبورها. فتعيق الأنهار ذات الضفاف شديدة الانحدار عمليات عبور الآليات البرمائية، كما أنها لا تساعد القوات المتقدمة على بناء الجسور الثابتة أو العائمة على مجرى النهر، لأن السفوح شديدة الانحدار، تعني ضيق مجرى النهر بسبب سرعة التيار. ويسهل المجرى المائي الواسع ذو الضفاف

المعتدلة الانحدار على اجتيازه بواسطة الآليات. ويعمل الغطاء النباتي المحيط بالمجرى على تحقيق عنصر المفاجأة بالنسبة للمهاجم. كما تقف القرى والمدن والتجمعات السكانية كعائق آخر أمام تقدم القوات المهاجمة، حيث غالبا ما تنتشر التجمعات السكانية على طول الأنهار. ويجري سلاح الهندسة عملية مسح هندسي شامل لضفاف النهر أو الوادي المراد قطعه. حيث يقوم ضباط وأفراد ذلك السلاح بعبور النهر على قوارب هجومية من أجل بناء رأس الجسر أو الكوبري على الضفة البعيدة للنهر، لتأمين الجانب الآخر للنهر، وهو أمر تتطلبه الضرورات الأمنية، وحماية الوحدات العابرة. وفي حالة الاستكشاف تقوم الوحدات المتقدمة بتقدير حجم القوات المعادية ومراكزها على الضفة الأخرى للنهر. وعندما نريد تدعيم الأنهار بموانع تعزيزية لتصبح عائقاً أكبر أمام القوات المهاجمة يمكن استخدام بعض العوائق الصناعية والألغام المائية.

ومن الناحية العملية فإن قطع تلك العوائق الطبيعية قد يتحقق بأحد الطرق التالية:

1. قطع النهر بواسطة بناء الجسور.
2. قطع النهر بواسطة الآليات البرمائية.
3. قطع النهر بواسطة العبارات المتحركة.
4. قطع النهر بواسطة الجسور العائمة البرمائية.
5. قطع النهر من خلال ردم أماكن العبور بواسطة الأتربة، والأخشاب والمواد المتوفرة.

أولا: قطع النهر بواسطة بناء الجسور:

بنيت الجسور في الحرب العالمية الثانية من الأخشاب لصعوبة توفر الحديد والصلب، كما استخدم السكان المحليين في بناء الجسور مقابل الأجر. ويعد بناء الجسور من أهم وسائل قطع العوائق التي تواجه حركة الجيوش سواء في العمليات الهجومية، أو في عمليات الانسحاب والخروج من ميدان المعركة، وفي تعزيز القوات المتقدمة، وتقصير المسافات، واختصار الوقت والجهد المبذول في الاتصال بالقوات المتقدمة وتزويدها، ويقسم الخبراء العسكريون الجسور العسكرية حسب أهدافها إلى ثلاثة أنواع:

النوع الأول: الجسور الهجومية:

وهي تلك التي يتم بناؤها في ميدان المعركة المتقدم وتحت نيران العدو المباشر، ويعد أمر بنائها حيويا وضروريا لنجاح العمليات العسكرية وتحقيق إستراتيجية الحرب.

لذا فإن وقت بنائها يجب أن يكون قصيرا، فقد وضع الخبراء العسكريين مدة خمسة دقائق لبناء الجسور الهجومية التي تقطع عوائق يتراوح عرضها بين 18 إلى 30 مترا، والوقت الأمثل لبنائها هو 3 دقائق. وتستخدم هذه الجسور لعبور القوات المباشر، ومن ثم تزال ليمكن استخدامها مرة أخرى في حالة تعرض تلك القوات لعوائق أخرى. ونظراً لصغر تلك الجسور التي غالباً ما تكون محمولة على آليات مرافقة للقوات المتقدمة، وفي كثير من الأحيان على الدبابات نفسها، وهناك بعض الجسور تحمل بواسطة الطائرات العمودية، وتقام بواسطتها لتسهيل حركة القوات، ولذلك فإن أعداداً كبيرة منها يجب أن يرافق القوات المتقدمة، خاصة وان معظم الخنادق والممرات التي يتوجب على القوات المتقدمة قطعها لا توجد على الخرائط مسبقاً. وتحتاج الجسور الهجومية إلى استبدال بواسطة جسور الدعم والمساندة التي تمتاز بقوتها وكبر حجمها.

لعبور الموانع كالأنهار والخنادق والوديان تستخدم الدبابة الجسرية أو دبابة تركيب الجسور Armoured Vehicle-Launched Bridge (AVLB)، أو دبابة التجسير، وهي نوع من مركبات دعم المدرعات، بحيث تقدم الدعم للدبابات والمدرعات، حيث أنها تحمل الجسر الهجومي، وبدء ظهور هذا النوع من المركبات بشكل واضح في الحرب العالمية الثانية. واستخدم العدو الصهيوني في حروبه نوعين من الجسور، الأول محمل على الدبابة الأمريكية M60A1، ويتميز الجسر بالتالي، طول الجسر كاملا 18.20 مترا، وعرضه الإجمالي 4 متر، وعرض كل طريق فيه 1.75 متر، وارتفاعه 94 سم، وزنه 13.28 طن، ويمكن تجهيزه خلال دقيقتين واستعادته خلال 10 دقائق. أما النوع الثاني يجر من خلال دبابات الميركافا، وهذا الجسر بدوره مزود بعجلين في منتصفه، ويمكن تجهيزه خلال دقيقة واستعادته خلال دقيقة.







دبابة M60A1 التي تحمل الجسر







النوع الثاني: جسور الدعم والمساندة:

وهي تلك الجسور التي يتم بناؤها بعد تقدم القوات وانتقال ميدان المعركة للأمام، ويتم بناؤها بهدف تعزيز القوات وإدامة الاتصال معها. وهي عادة أعرض وأضخم من الجسور الهجومية، ويمتاز الجسر الناجح منها بمنح القوات المتحركة قدرة على تخطي العوائق الطبيعية والاصطناعية في ميدان المعركة بالمرونة وسرعة الحمل والنقل والتركيب، كما يمتاز بإمكانية بنائه بواسطة جنود غير مدربين أو خبراء في بناء الجسور، وبسهولة صيانته. وقد انخفض الوقت المستغرق في بناء جسور الدعم والمساندة من عشرة ساعات قبل عقد السبعينات إلى 3–4 ساعات في السبعينات ونحو ساعة واحدة في الثمانينات. وتقسم الجسور تبعاً لنوعيتها إلى جسور معدنية منزلقة، وجسور عائمة مكونة من مكعبات

مملوءة بالهواء. وتستخدم الأخيرة لقطع الأنهار التي يزيد عرضها عن 30 مترا، ويرتفع فيها منسوب المياه لدرجة تمكنه من حمل تلك المكعبات. غير أن ذلك النوع من الجسور يواجه مشاكل تتعلق في بنائه وديمومة بنائه. فتقف الضفاف شديدة الانحدار عائقاً أمام استخدام تلك الجسور، كما يصعب استخدامها في المياه الضحلة. وتنتفي فائدة تلك الجسور إذا تعرضت إلى هجوم القوات المعادية حيث قد تؤدي نيران العدو إلى خرقها وغرقها. كما أن تكاليف بناء الجسور العائمة أكبر من الجسور المنزلقة، وتحتاج إلى صيانة وإصلاح، ومراقبة مستمرة. فتحتاج إلى زيادة أطوالها مع ارتفاع المد، وإلى إزالة تلك الإضافات في أوقات الجزر. وتحتاج إلى مراقبة وسيطرة مستمرة في المياه التي تمتاز بشدة التيار المائي فيها. ورغم كل تلك السلبيات فقد استخدم المصريون بعض الجسور العائمة أثناء عبورهم لقناة السويس في حرب 1973م، حيث كانت خطة العبور عند المصريين، تقتضي تخصيص 60 معبرا على طول مواجهة قناة السويس، مما كان يتطلب عمل 60 فتحه في الساتر الترابي وخصص لكل معبر فصيلة مهندسين عسكريين مدعمة بعدد من 5 قوارب خشبية حمولتها 1.5 طن و5 مضخات مياه وآلة جرف. وكانت الخطة تقضي بإقامة 12 ممر في قطاع كل فرقة من فرق المشاة الخمس التي عبرت القناة.

وبدأت الكباري تقام أمام الثغرات التي فتحت في الساتر الترابي وخلال فترة من 6 إلى 8 ساعات كانت كل الكباري قد أقيمت، وقد تم إقامة 3 أنواع من الكباري:

– كباري اقتحام ثقيلة حمولة 70 طن لعبور الدبابات والمدفعية الثقيلة.

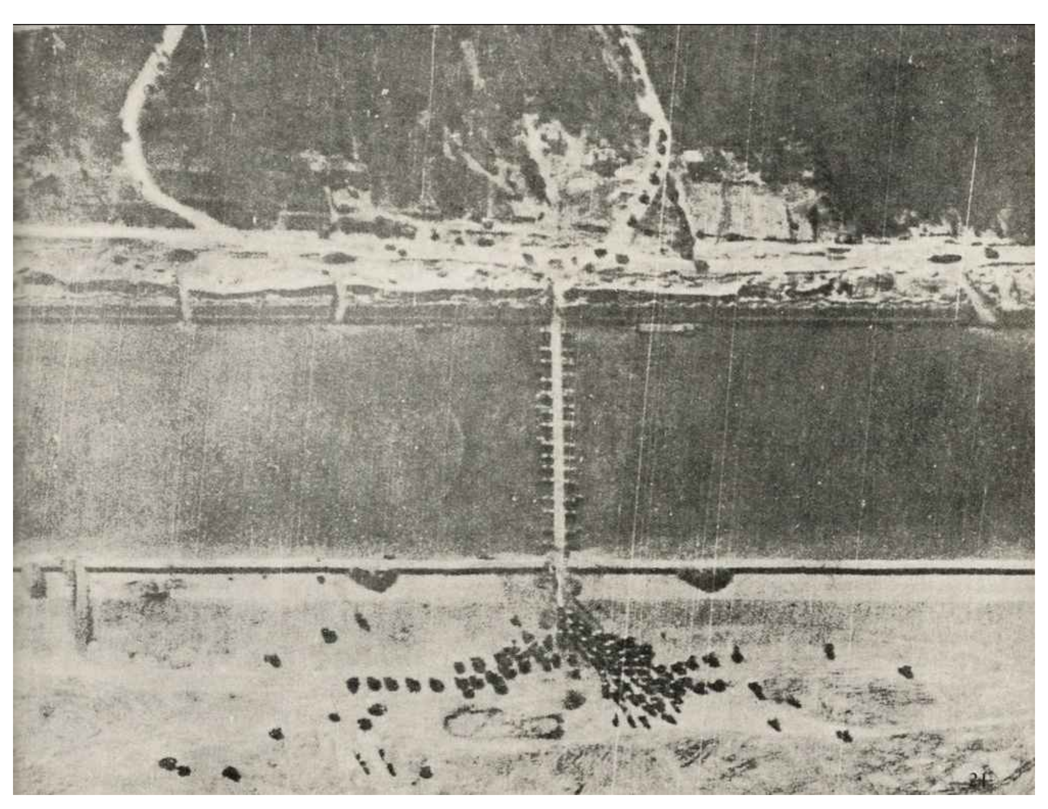
– كباري اقتحام خفيفة حمولة 25 طن لعبور المركبات بأنواعها والمدفعية الخفيفة والمشاة.

– كباري هيكلية لعبور بعض المركبات الخفيفة ولخداع العدو وطائراته المهاجمة.





جسر عائم استخدمته القوات المصرية لاقتحام خط بارليف عام 1973م



الصورة توضح تزاحم الدبابات المصرية والمدرعات للعبور إلي الضفة الغربية من القناة



ويذكر أن الكوبرى الواحد كان يحتاج إلى 5 ساعات من العمل المتواصل للانتهاء من تركيبه، وكانت معظم الكباري التي تم العمل بها أثناء الحرب، سوفيتية الصنع من طراز TPP و LPP والتي ترجع إلى الحرب العالمية الثانية، بينما رفض الإتحاد السوفيتي إمداد مصر بكميات كبيرة من الكباري الحديثة من طراز B.M.P التي يتم

تركيبها في ساعة ونصف الساعة فقط. كما أن كمية الكباري التي كانت بحوزة سلاح المهندسين لم تكن تزيد عن نصف العدد المطلوب لعبور قوات الجيشين الثاني والثالث الميداني ولذلك تم الاستعانة بعدد من الكباري البريطانية الصنع من طراز بيلي التي تم الاستيلاء عليها من مخازن القاعدة البريطانية في قناة السويس عقب العدوان الثلاثي، وكان الكوبري الواحد من هذا الطراز يحتاج إلى 24 ساعة لتركيبه، لذلك قام سلاح المهندسين بتطوير على هذا الطراز بحيث أصبح يحتاج إلى ساعات معدودة لتركيبه. كما استعان سلاح المهندسين بكباري مصرية الصنع، صنعها تحت إشراف سلاح المهندسين.
بعد 8 ساعات من القتال تم فتح 60 ممر في الساتر الترابي على القناة وإنشاء 8 كبارى ثقيلة وبناء 4 كبارى خفيفة وبناء وتشغيل 30 معدية.



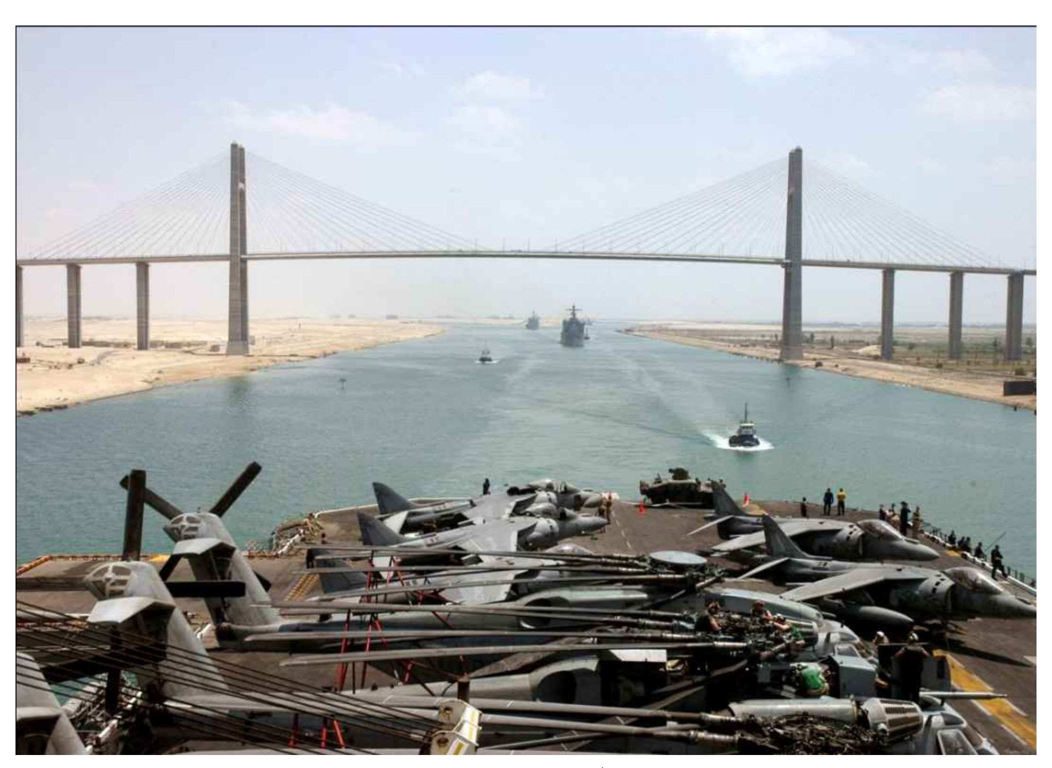
شاحنة تحمل الكبري الروسي الحديث B.M.P، اغتنمها العدو الصهيوني خلال حرب 1973م



قناة السويس التي تربط البحر الأبيض بالبحر الأحمر



دخول حاملة طائرات من قناة السويس



دخول حاملة طائرات من قناة السويس

استخدم العدو الصهيوني الجسر الفرنسي المدولب بونتون pontoon bridge (جسر جوني) أثناء الهجوم المضاد الذي شنه شارون على القوات المصرية غرب القناة وحاصر الجيش المصري الثالث لمدة ثلاث شهور.





جسر جوني الصهيوني أثناء الهجوم المضاد خلال حرب 1973م

في تاريخ 16-06-2010 قالت صحيفة معاريف العبرية أن جيش الاحتلال الإسرائيلي يسعى حاليا لاستبدال الجسر العائم الأسطوري القديم الذي كان قد استخدمه عام 73 لعبور قناة السويس، بجسور عائمة ضخمة حديثة تتيح لقوات عسكرية بحجم عدة فِرَق اجتياز موانع مائية واسعة مثل نهري الأردن والليطاني بكل سرعة وسهولة.

النوع الثالث: جسور الاتصال والتزويد:

وتبنى في مؤخرة القوات، حيث لا تكون هناك حاجة للإسراع في بنائها لأن الغاية من بنائها ليس عبور القوات، بقدر ما هو تقصير مسافات الاتصال مع القوات المتقدمة من أجل التزويد. وتمتاز تلك الجسور بقوتها وكبر حجمها وقوة تحملها.

ثانيا: قطع النهر بواسطة الآليات البرمائية:

الآليات البرمائية أحد وسائط قطع الأنهار والعوائق المائية وأقلها تفضيلاً. وقد صممت معظم الآليات السوفيتية الصنع لتكون برمائية. غير أن أمر استخدام تلك الآليات للسباحة والسير على قعر النهر، أمر ينطوي على الخطورة. وهذا ما دفع القيادة العامة للقوات البريطانية لعدم إدراج شرط البرمائية في تصميم الدبابات الحديثة. وأبقت على ذلك الشرط بالنسبة لناقلات الجنود. وتتناسب متانة الدبابة وقدرتها على تحمل نيران العدو

عكسياً مع قدرتها على السباحة، واختراق العوائق المائية. فحتى تستطيع السباحة، فإن الدبابة يجب أن تكون خفيفة الوزن، وهذا ما يعرضها لخطر الدمار. فكلما كانت الدبابة أثقل، وتصفيحها أقوى، كانت قدرتها على السباحة أقل. ولذلك تنخفض قدرات الدبابة السوفيتية BMB-1 لتفوقها في السباحة و قطع العوائق المائية.

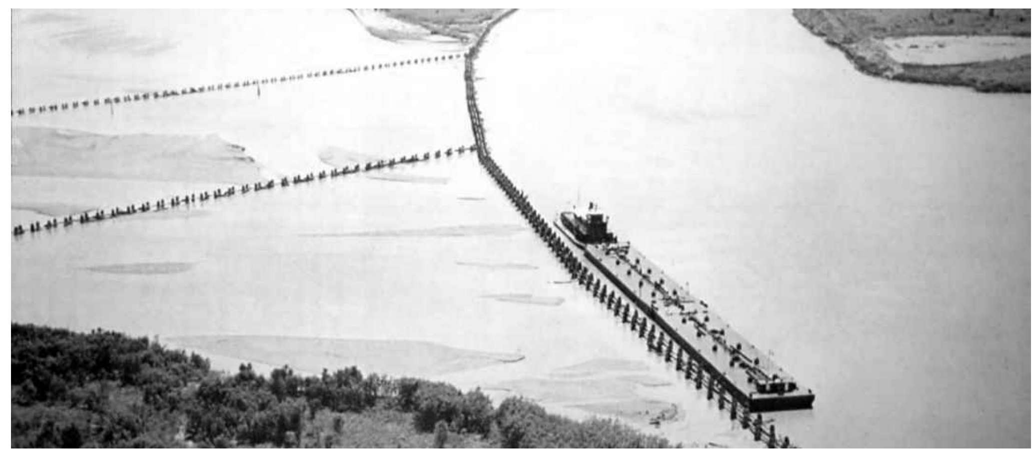




الدبابة البرمائية الروسية الخفيفة BMP-1

ثالثاً: قطع النهر بواسطة العبارات المتحركة:

استخدمها الجيش المصري عند دخول قناة السويس والتي يمكنها حمل 70 طن من المعدات العسكرية.



معدية مصرية

رابعاً: قطع النهر بواسطة الجسور العائمة البرمائية:

Amphibious Floating Bridge

استخدم العدو الصهيوني الجسر العائم البرمائي AFFS الفرنسي الصنع، والذي يبلغ طوله 28 متر، وعرضه 4 متر، وسرعته في الماء 40 كم/ساعة.









خامسا: قطع النهر من خلال ردم أماكن العبور بواسطة الأتربة، والأخشاب والمواد المتوفرة. ويستخدم العدو الصهيوني فيها D9.

سابعاً: تأثير البحار:

إن الأهمية الجيوستراتيجية العسكرية للبحار قديمة، برغم تباين الاستخدامات العسكرية لها. فقد اقتصر استخدام البحار في الماضي على سواحلها حيث اعتبرت البلاد البحرية أو الجزرية في مأمن من الغزو. وللبحار أهمية عسكرية قصوى إضافة إلى أهميتها الاقتصادية والتجارية. فتضمن البحار للدول المطلة عليها اتصال حضاري مع الشعوب والحضارات العالمية. كما تضيف البحار للدول الواقعة عليها قوة إضافية من خلال القدرة على الحركة والانتقال وتوفير سبل إضافية للتزويد والإمداد. ومن خلال البحار تستطيع الجيوش الوصول إلى مواقع بعيدة عن أراضيها، وتكتسب البحار التي لا تتجمد أهمية أكبر بكثير من البحار التي تتجمد، وكذلك تكتسب البحار الواسعة أهمية إستراتيجية أكبر من البحار الضيقة، والعميقة أكثر من البحار الضحلة، وكذلك هناك أهمية بالنسبة للموقع النسبي للبحر بين الدول. وكذلك هناك أهمية لطول السواحل البحرية ولطبيعتها. تفتقر سواحل كثير من الدول إلى وجود الأماكن الطبيعية لبناء المرافئ والموانئ البحرية، برغم طول سواحلها البحرية. فبرغم من وقوع فرنسا على بحرين هما

البحر المتوسط، وبحر الشمال، إلا أن اتجاه الفرنسيين نحو البحر هو أقل من غيرهم، بسبب عدم ملائمة السواحل الفرنسية لإقامة الموانئ البحرية. وتستخدم السفن الحربية البرمائية لإنزال الجنود، والأسلحة والمركبات على السواحل. حيث تبقى بعض هذه السفن بعيدة عن الشاطئ قليلا، وتستخدم زوارق الإنزال الصغيرة البرمائية أو تنزل الدبابات والمدرعات البرمائية في الماء مباشرة وتكمل طريقها باتجاه الشاطئ، مع العلم الدبابات والمدرعات البرمائية يمكن أن تستخدم في الأنهار أيضا.



ناقلة الجند M113 المحورة الصهيونية تنزل على شواطئ البحر

استخدم الجيش المصري المدرعات البرمائية الروسية الصنع في دخول قناة السويس وقد غنم العدو الصهيوني جزء منها، ومن أمثلتها:



العربة المدرعة البرمائية الروسية BRDM-2 عند العدو الصهيوني



العربة المدرعة البرمائية الروسية BTR-60 عند العدو الصهيوني



الدبابة البرمائية الروسية الصنع PT-76 عند العدو الصهيوني



ناقلة الجند البرمائية الروسية الصنع BTR-50PK عند العدو الصهيوني

ثامناً: تأثير الجو والمناخ:

يأتي المناخ في الدرجة الثانية بعد التضاريس من حيث حجم وقوة تأثيره على العمليات العسكرية. ويؤثر كل من المناخ وشكل السطح الجغرافي على سير العمليات العسكرية، وخاصة على الحركة والأسلحة والأجهزة والمعدات. والمناخ هو حالة الجو السائد في منطقة جغرافية محددة في فترة زمنية طويلة قد تصل إلى سنة. والطقس هو حالة الجو في لحظة معينة ولفترة زمنية قصيرة تتراوح بين بضع ساعات إلى عدة أيام. وتشمل عناصر المناخ الحرارة، الضغط، الرياح، والرطوبة. ويهتم عالم الجغرافيا بدراسة التوزيع المكاني للمناخات العالمية، والعوامل المؤثرة على انتشار تلك المناخات، في حين يهتم عالم الأرصاد بدراسة حالة الطقس والتنبؤ به لفترات زمنية قصيرة قد تصل إلى عدة أيام. وعليه فإن عالم الأرصاد يهتم أيضا بدراسة عناصر أخرى للطقس مثل الغيوم، والضباب والتساقط، وسطوع الشمس، ومدى استقرارية الهواء. ولا شك إن كل من المناخ والطقس يؤثران على سير العمليات العسكرية. فتحسب الجيوش الحساب للظروف المناخية المتوقعة أثناء سير العمليات العسكرية، وكذلك حالة الطقس السائدة أثناء القيام بالعمليات العسكرية. ولتلك الأسباب، أخرت الولايات المتحدة هجومها على الجيش العراقي في الكويت في حرب الخليج عام 1991م، حتى منتصف شهر شباط، حيث تنخفض درجات الحرارة، ويصبح الطقس أكثر ملائمة للقيام بالعمليات العسكرية. كما أن معظم العمليات العسكرية والطلعات الجوية كانت تتم في الفترات الصباحية والمسائية تجنبا لدرجات الحرارة المرتفعة بين الساعة العاشرة والرابعة بعد الظهر. ويظهر هنا الاهتمام بالمناخ والطقس في آن واحد. والظروف الشتوية تملي على الجيوش إعداد الخطط المسبقة، ففي الشتاء تظهر أهمية بناء مواقع تحمي الجنود من المطر والبرد، وتبرز الحاجة إلى بناء تحصينات قوية مقاومة لظروف الطقس القاسية كالرياح والأمطار. ومن الآثار المباشرة للمناخ على سير العمليات العسكرية التالي:

1- درجات الحرارة: تؤثر درجات الحرارة سواء كانت مرتفعة أو منخفضة على سير العمليات العسكرية، وعلى عطاء وقدرات الجنود، الآليات، الأسلحة، المعدات، والأجهزة. وبشكل عام يمكن القول أن قدرة وفعالية الجندي تتضاءل مع انخفاض درجة الحرارة.

حيث يتوقع أن يأخذ وقت إنجاز عمل ما، أو مهمة قتالية ما، خمس أضعاف الوقت اللازم لإنجازها إذا كانت درجات الحرارة معتدلة. وتنخفض قدرات الجندي وعطاؤه بشكل كبير وكذلك معداته مع انخفاض درجات الحرارة تحت الصفر، حتى –26 درجة مئوية. وتنعدم قدرة الجند على القيام بالعمليات العسكرية، إذا انخفضت درجة الحرارة تحت –42 درجة مئوية. ويزيد هبوب الرياح في الطقس الباردة من سوء الأحوال الجوية، مما يعيق الجنود عن القيام بمهماتهم العسكرية. وتعمل الرياح الباردة الشديدة على إنهاك الجند وإصابتهم بالإعياء والعطش الشديد. وتؤثر درجات الحرارة الباردة على البطاريات والراديو والبوصلة. فتتوقف بطاريات الآلات عن العمل إذا انخفضت درجات الحرارة. وتتعطل الآليات في حالة الجو القارس البرد، ويصبح الزيت المستخدم في المحركات ثقيلا ولزجا، ويعيق دوران محركات الآليات، وفي البرد الشديد تصبح المعادن التي تتكون منها الآليات والأجهزة هشة قابلة للكسر.





2– الرياح: والرياح هي عبارة عن حركة الهواء الأفقية، في حين يطلق اسم التيارات على حركة الهواء العمودية سواء كانت صاعدة أو هابطة. وتختلف قوة الرياح عن سرعتها، فتعادل القوة التي تولدها الرياح أربعة أضعاف سرعتها. بمعنى أنه كلما تضاعفت سرعة الرياح، فإن قوة دفعها تصبح أربعة أضعاف. فإذا كانت سرعة الرياح، 20 إلى 40 كم/ساعة، فإن قوة دفعها تصبح أربعة أضعاف ما كانت عليه. فإذا وصلت سرعتها إلى 150 كم/ساعة، فإنه يتوجب التوقف عن السير، لزيادة المخاطر المترتبة على الحركة، وكلما زادت سرعة الرياح كلما زاد خطرها. وتحمل الرياح القوية معها الرمال، الغبار، والمواد الخفيفة، وتزداد سرعة الرياح إذا أجبرت على السير في ممرات محددة و مضائق جبلية. ويتأثر مسار الرياح المحلية بالطبيعة الطبوغرافية للمنطقة التي تهب عليها. فغالبا ما تكون أقوى الرياح وأسرعها على قمم الجبال. وتعمل الرياح على إثارة العواصف الرملية، وما ينجم عنها من آثار سلبية وإعاقة للرؤيا والحركة. وفي المناطق البادرة قد تتوقف البوصلة عن الإشارة إلى الشمال المغناطيسي، في حال هبوب العواصف. كما إن

العواصف الرعدية قد تؤثر على موجات الرادار، وتمنع عمل الرادار. وتؤثر الرياح العاتية على سير القذائف الصاروخية الموجهة وتحرفها عن خط سيرها، وبالتالي تؤثر على دقة إصابتها لأهدافها. كما تؤثر الرياح على سرعة حركة وتقدم الآليات والدبابات في ميدان المعركة. كما تؤثر الرياح التي تحمل ذرات التراب والرمال على كفاءة الأسلحة والمعدات. وخير مثال على ذلك ما واجهته الطائرات العمودية والأسلحة الأمريكية في الصحراء العربية إبان حرب الخليج عام 1991م. فالرياح المحملة بالرمال دفعت الجنود الأمريكان إلى صيانة طائراتهم، أسلحتهم، أجهزتهم، ومعداتهم بصورة متكررة، وفي فترات زمنية قصيرة. وتؤثر سرعة الرياح على ميدان الرمي والمسافات التي تغطيها الأسلحة الميدانية الشخصية. فحيث تزداد سرعة الرياح، تنخفض المسافات التي تصل إليها الرماية، كما أن كفاءة الرماية تتناقص مع زيادة سرعة الرياح. وللرياح أثر سلبي على فعالية وكفاءة الأسلحة الكيماوية والبيولوجية. حيث تشتت الرياح المواد الكيماوية والبيولوجية وتقلل من فعاليتها وكفاءتها. وعليه فإن الجو الساكن الخالي من الرياح هو الطقس الأمثل لاستخدام الأسلحة غير التقليدية.

3- الأمطار: من الآثار المباشرة لسقوط الأمطار، حجب الرؤيا، والحد من سرعة الحركة بالنسبة للآليات والجنود. كما تحول الأمطار الغزيرة دون عمل أجهزة المراقبة والرصد الأرضية والجوية. وتعمل الأمطار على زيادة معدلات رطوبة التربة، وهي بذلك تعيق حركة الجنود والآليات، نتيجة لتكون المستنقعات. ويحتاج الجند إلى معدات، أجهزة، وملابس خاصة في الظروف الجوية الماطرة. ولا شك أن للملابس الخاصة التي يتوجب على الجندي ارتداؤها في الطقس البارد، آثار سلبية على قدراته وعطائه. فالملابس الثقيلة تعيق حركته، وتحد من قدرته على العمل والمناورة. وتؤثر معدلات الرطوبة إيجابيا على كفاءة الاتصالات اللاسلكية. فارتفاع نسبة بخار الماء في الهواء يؤدي إلى زيادة كفاءة الاتصالات اللاسلكية ووضوحها، لما يتمتع به بخار الماء من قدرة على نقل الأمواج الصوتية.

4- الثلوج: وتجد الآليات صعوبة كبيرة في الحركة والتنقل في حالة تساقط الثلوج. وحتى الدبابات تنزلق في حال تساقط الثلوج الكبير. وفي حال انزلاقها يصعب إعادتها إلى الطريق، خاصة على الطرق الجبلية الوعرة. وتستطيع الدبابات التنقل فوق سطح تغطية الثلوج بارتفاع 80 سم في المناطق المستوية، في حين تجد صعوبة في اجتياز أسطح يزيد ارتفاع الثلج فيها عن 50 سم في المناطق المنحدرة الوعرة. كما أن نوع الثلوج الساقطة له أثر على حركة الآليات والدبابات، فالثلج الناعم هو أسهل لحركة الآليات من الثلج المتجمد القاسي. ويصعب بناء مواقع للمدافع في حالة تساقط الثلوج، حيث يحتاج بناء خنادق وتحصينات في المناطق التي تتراكم عليها الثلوج إلى أربعة أضعاف الوقت اللازم لبنائها في المناطق العادية. وذلك لأن عمليات الحفر في التربة المتجمدة بالإضافة إلى ما يترتب على عمليات الحفر من انهيارات، تجعل عمليات بناء تلك التحصينات أمرا صعبا. وقد يتعرض الجنود الذين يقومون بعمليات عسكرية في المناطق الجبلية التي تغطيها الثلوج إلى أخطار الانهيارات الثلجية. والتي بالإضافة إلى آثارها السلبية على أرواح الجند، فإن لها آثار سلبية على حركتهم وآلياتهم، وسرعة الإمداد والتزويد. وهناك فوائد للثلوج في أرض المعركة تتلخص في امتصاص الثلوج لانفجار القنابل. وعليه فإن الشظايا المنتشرة من انفجار القنابل تكون أقل ضررا. وهناك أثر إيجابي للثلج على القوات المهاجمة، يتلخص في زيادة فعالية سلاح الجو، وسهولة تمييز المواقع والآليات والجنود على السطح المغطى بالثلوج. وقد تنعدم فعالية الألغام التي تعتمد على الضغط إذا تغطت الأرض بطبقة كثيفة من الثلوج، فيصبح أمر وصول الضغط إليها أمرا صعبا، وبالتالي انعدام تأثيرها. وحتى أثناء ذوبان الثلوج في أواخر فصل الشتاء وبداية الربيع، فإن حركة الآليات والجنود تزداد صعوبة، حيث تختلط مياه الثلوج الذائبة مع التربة، وتكون الأوحال والطين الذي يعيق الحركة. ولذلك فقد كان لمعرفة الجيش الروسي بالظروف الجغرافية لبلادهم أثر كبير في تفوقهم على وحدات الجيش الألماني الغازي لبلادهم في الحرب العالمية الثانية. فقد أدى استخدام الجيش الروسي لأسطح البحيرات والأنهار المتجمدة للتنقل، إلى تفوقهم على الجيش الألماني الذي كان يجهل تلك الأساليب. ولذلك نجد أن الروس كانوا من أوائل من صنفوا الأسطح الجغرافية في البيئات الباردة، وأنجزوا دراسات

ميدانية وأبحاث تتعلق بإمكانية استخدام الأسطح المائية المتجمدة كمعابر وممرات للجيوش.





5- الغيوم والضباب: الغيوم هي عبارة عن بخار ماء متكاثف وعالق في الهواء. وتتألف السحب من بلايين القطرات المائية، وما يمنع تلك القطرات من السقوط على الأرض هو خفة وزنها، ودفع التيارات الهوائية الصاعدة لها. والضباب هو عبارة عن قطرات دقيقة من الماء، يحدث نتيجة تكاثف بخار الماء بالقرب من سطح الأرض. ويمكن اعتبار الضباب غيوم ملامسة لسطح الأرض. ومن العوامل التي تساعد على تكون الضباب وجود ذرات الغبار والأتربة في الهواء، والتي تعمل عمل النويات التي يتكاثف حولها الماء. وتختلف كثافة الضباب تبعا لكمية بخار الماء المتكاثف فيه. وتعمل الغيوم والضباب على حجب الرؤيا وتقليل مداها، فيعمل بخار الماء المتكاثف على حجب الرؤيا عن القوات المتقاتلة في ساحة المعركة. وللضباب أثر مزدوج على القوات المتقاتلة، فهو من جانب يوفر البيئة المناسبة للحركة بعيدا عن أعين القوات المعادية، بما يوفره من ظلام يحجب الرؤيا. وبالإضافة إلى أن الضباب يضعف الرؤيا فإنه يعيق حركة الجنود والآليات، وبالتالي فإن عمليات التقدم والحركة والتزويد تواجه مصاعب، وتتطلب فترات زمنية أطول، وقد يعمل الضباب على إرباك الجيوش وزيادة حجم الحوادث والأخطاء. كذلك تحجب الغيوم والضباب سطح الأرض عن كاميرات التصوير. غير أن الضباب لا يستطيع امتصاص

الموجات الرادارية ولا يؤثر عليها. ويقلل الضباب والغيوم من مدى الرؤيا بالنسبة للطائرات، ويحد من عملها وهبوطها وإقلاعها. وتعمل الغيوم والضباب على زيادة فعالية الأسلحة الكيماوية، نظرا للتفاعلات الكيماوية التي تحدث بين بخار الماء الموجود فيها مع المواد الكيماوية، والتي تزيد من فترة بقائها في الجو، وتزيد من فعاليتها. وقد تضطر بعض الجيوش إلى إزالة الضباب من مناطق العمليات، وخاصة من أجواء المطارات. ويتم تبديد الضباب الذي قد يعرقل هبوط وإقلاع الطائرات، عن طريق إلقاء الثلج الجاف، أو بلورات أيوديد الفضة في الهواء في المنطقة المراد تبديد الضباب منها. وتعمل بلورات الجليد وأيوديد الفضة على تكاثف قطرات الماء الموجودة في الضباب ونموها، وبالتالي سقوطها على شكل مطر أو برد.

6– سطوع الشمس: يؤثر طول النهار على عدد الساعات التي يمكن من خلالها الرؤيا دون مساعدة الوسائل الاصطناعية في الإضاءة والتنوير. فقد تمكنت تكنولوجيا الحرب من اختراع وسائل إضاءة وتنوير ساعدت الجيوش على الحد من سلبيات الليل والظلام على الرؤيا. غير أنه يجب الاعتراف بأن الإضاءة المتوفرة من خلال الوسائل الاصطناعية، لا تصل بأي شكل من الأشكال إلى كفاءة الإضاءة الطبيعية الناجمة عن الإشعاع الشمسي. كما توصلت تكنولوجيا الحرب إلى اختراع الأنظمة النشطة الرادارية، والتي تطلق الموجات وتعود لتستقبلها، والأنظمة السلبية التي تستقبل الأشعة فقط، والتي تساعد الجيوش على تحديد أهدافها في عتمة الليل. وهي بذلك تحد من هيمنة عتمة الليل على العمليات العسكرية. ورغم سلبيات الظلام، إلا أنه لا يمكن إنكار وجود بعض الإيجابيات التي يمنحها الليل للقوات المتقاتلة. فتساعد عتمة الليل على تسهيل حركة القوات والتراجع والانسحاب. وغالبا ما يكون الليل إلى جانب القوات المهاجمة، حيث يمكنها من الحركة في حلكة الليل، دون أن تراقبها عيون الأعداء. والليل يولد الذعر والخوف في صفوف القوات المدافعة، نظرا لقلة المعلومات المتوفرة لديها عن حجم وعدد القوات المهاجمة. ولزاوية سقوط أشعة الشمس أثر كبير على قدرات الجنود ومدى الرؤيا. فتتجنب الجيوش تنفيذ العمليات الهجومية في الأوقات التي تكون فيها زاوية سقوط الشمس في عيون الجنود المهاجمين. ولذلك اختلفت القوات المصرية والقوات السورية على ميعاد

بدء المعركة حتى يتم استخدام ضوء الشمس، فنلاحظ أن القوات السورية كانت تريد الفترة الصباحية لأن الشمس تشرق من الشرق وبذلك تكون أشعة الشمس في وجوه العدو الصهيوني، وكانت القوات المصرية تريد وقت المغيب في آخر النهار لأنها تريد أن تهاجم من الغرب، وبذلك تكون أشعة الشمس في وجوه العدو الصهيوني، لكن للأسف وكان ميعاد الحرب الثانية وخمسة دقائق من بعد ظهر يوم السادس من أكتوبر من عام 1973م، وتكون أشعة الشمس في هذا الوقت من النهار قد زالت باتجاه الغرب 5 درجات بحيث تكون مواجهة للجيش الإسرائيلي. ويؤثر سطوع الشمس على كفاءة التصوير الجوي. فيؤدي ظهور ظلام الأجسام إلى تقليل كفاءة الصور الجوية. وبالطبع فإن أفضل وقت للحصول على صور جوية واضحة هو وقت الظهيرة، حيث تزول ظلال الأجسام. وحيث ترتفع الشمس في السماء وتقترب زاوية سقوطها من القائمة.

ثانياً: الموانع الاصطناعية

الموانع الاصطناعية: وهي عبارة عن كل الأشياء التي يصنعها الإنسان، والتي قد تحد وتعرقل أو تحرف مسار حركة العدو وقد تؤدي إلى وقفها. وهي مجموعة منشآت وموانع اصطناعية تقام لتقوية موقع ما، وحمايته من الهجمات المعادية، ولهذه الموانع بشكل عام قيمة قليلة ان لم ترتبط بنظام دفاعي محكم.

وتقسم الموانع الصناعية إلى خمسة أقسام رئيسية وهي:

أولاً: أراضي ذات منشآت:

وتقسم إلى قسمين: منشآت مدنية ومنشآت عسكرية.

المنشآت المدنية: مثل (البيوت المدنية، المدارس، المصانع المدنية، المستشفيات، المساجد،....الخ).

المنشآت العسكرية: مثل (الثكنات العسكرية، المواقع عسكرية، المصانع عسكرية، المطارات العسكرية،...الخ).

ثانياً: التحصينات:

وهي الموانع التي تعيق التحركات، وتختص بحماية المواقع التي تحتلها القوات المقاتلة وتعمل على تقويتها لزيادة إمكانياتها القتالية، ووقاية المنشآت العسكرية المهمة في العمق من التدمير في حال تعرضها للقصف أو لهجوم مباغت. وتستخدم التحصينات في الدفاع والهجوم لكن استخدامها في الدفاع أكثر. ومن أمثلتها: حقول الألغام والعبوات، السواتر الترابية، الدشم، المتاريس، الخنادق، الخنادق المضادة للدروع، الخنادق النفطية، الخنادق المائية، الأسوار الحديدية، الحفر، الأنفاق، الملاجئ، الأوتاد والعوائق، القنفذ التشيكي، الحواجز، الجدران الفاصلة أو العازلة، أسنان التنين، أبراج المراقبة، المسامير رباعية الأذرع، السياج الشبكي، الأسلاك الشائكة، الأضواء الكاشفة.

ثالثاً: الأسلحــة: ويقصد بها كل أنواع الأسلحة، لكن سندرس فقط الأسلحة التي تعمل بالتحكم عن بعد مثل: الرشاشات الأوتوماتيكية الثابتة (اكتشف واطلق)، العربات المحملة بالأسلحة الغير مأهولة، الدخان.

رابعاً: أجهزة الكشف: المناظير النهارية والليلية، الكاميرات النهارية والليلية والحرارية، الرادارات، الأقمار الصناعية، أجهزة الاستشعار،....الخ.

خامساً: تحصينات مركبة أو معقدة: ويستخدم فيها العديد من الموانع الصناعية لتعمل مع بعضها كخط دفاعي مركب، مثل خط بارليف الدفاعي على قناة السويس وخط ماجينو على الحدود الفرنسية الألمانية.

أولاً: الأراضي ذات المنشآت:

1- المنشآت المدنية:

وهي جميع المنشآت المدنية التي يمكن أن يلجأ إليها المقاتلين مثل: البيوت، المدارس، الجامعات، المستشفيات، الجسور، شركات الكهرباء، المجالس التشريعية، المساجد، الأسواق،....الخ. وفي حالة قطاع غزة ومن ينتهجون نهج حرب العصابات، تعتبر المنشآت المدنية من أفضل الموانع لحماية المقاومة. فلو كانت المقاومة معزولة عن شعبها لتم إبادتها بكل سهولة من قبل العدو الصهيوني.



تدمير مبنى المختبرات في الجامعة الإسلامية | **قصف البيوت المدنية**



قصف مبنى مستشفى القدس | **تدمير مسجد**

2- المنشآت العسكرية:

وهي جميع المنشآت العسكرية مثل: مواقع التدريب، المواقع العسكرية، الثكنات العسكرية، المصانع العسكرية، وزارة الدفاع، المطارات العسكرية،....الخ. وفي حالة قطاع غزة تستخدم المقاومة المواقع العسكرية للتدريب، لكن إذا ما توترت الأمور بيننا وبين العدو يجب إخلائها، لأن البقاء فيها سيكون نتيجته ما كان في المواقع العسكرية في الحكومة في حرب الفرقان عام 2008/2009م.



موقع تدريب للقسام   موقع الجوازات العسكري

ثانياً: التحصينات Fortification:

التحصينات هي فرع من الهندسة العسكرية. ويوجد نوعان من التحصينات: تحصينات دائمة (ثابتة) وتحصينات ميدانية. وقد أثبت تاريخ فن الحرب أن القوات التي تقف موقفاً سلبياً خلف تحصيناتها معرضة للهزيمة في غالب الأحيان لأنها تترك للعدو حرية المبادأة وحشد قواته ليسدد ضربته في المكان والوقت الملائمين له.

أ- تحصينات دائمة (ثابتة)

تشيَّد التحصينات الدائمة من الحجارة والإسمنت المسلح زمن السلم وتستخدم كإجراء دفاعي، والقيمة الحقيقية للتحصينات تكمن في توفير الإمكانات الضرورية للمدافعين لإنهاك العدو المهاجم وإضعافه، وإتاحة الوقت لهم لحشد قواهم من أجل شن هجوم معاكس. ولعبت التحصينات، خاصة الثابتة دوراً عظيماً في الحروب القديمة، أما التحصينات الميدانية فكان لها دور غير بارز في تلك الحروب. يذكر التاريخ القديم أن بعض القبائل الأفريقية كانت تستفيد من مرتفع أرضي تحتمي به، وتدافع عن نفسها بدحرجة الحجارة وجذوع الأشجار من فوقه على العدو. ثم تطور الأمر في العصر

الفرعوني، فبنيت أسوار ارتفاعها 36 متر وسماكتها 10 أمتار، وحفرت حول هذه الأسوار قنوات تبعد المهاجمين عن الأسوار. وكان المهاجمون يعتمدون إلى تسلق هذه الأسوار، أو إلى تكويم الأتربة أو أغصان الأشجار القوية ويقفزون منها فوق الأسوار. أشهر التحصينات في التاريخ القديم هو سور الصين العظيم الذي يبلغ طوله 2240 كم، وبلغت سماكته 5 أمتار تقريباً وارتفاعه 6 أمتار وبني فيه 25 ألف برج، ورغم ضخامته، فهو لم يمنع الغزوات التي شنتها الجيوش الكبيرة ضد الصين. حيث كان يستخدم الجيش المهاجم الأبراج المتحركة التي بلغ ارتفاعها في بعض الأحيان 46 متراً. وفي الحرب العالمية الأولى فهمت الجيوش المتحاربة حقيقة، أن النصر تحققه العمليات الهجومية، لكنهم استخدموا التحصينات الثابتة كمراكز تجمع استعداداً للهجوم، واظهر تطور المدافع والاختبارات العملية ضعف هذه التحصينات سواءاً من ناحية كلفتها أو مستوى الحماية التي تؤمنها. إن قيمة التحصينات الدائمة لا تتناسب مع كلفتها الاقتصادية والجهود التي تبذل لبنائها. أما في فلسطين، فقد اعتمدت السياسة العسكرية الصهيونية من قبل عام 1948م على التحصينات الثابتة بنسبة كبيرة. إذ عملت منذ بداية الاستيطان الإسرائيلي في فلسطين، على إقامة المستعمرات المحصنة، ويمكن إلى حد ما اعتبار المستعمرات المحصنة الممتدة على طول الحدود خطاً دفاعياً ثابتاً ذا قدرة محدودة، وبعد حرب 1967م أقامت خط بارليف الدفاعي على امتداد قناة السويس في المناطق الصالحة لعبور القوات، وقد أحاطت الدعاية الإسرائيلية خط بارليف طوال السنوات السابقة لحرب أكتوبر بهالة ضخمة من الدعاية حول مناعته وقدرته على ردع المصريين عن عبور القناة. ورغم وجود حاجز مائي يضاعف الصعوبات أمام أية قوة مهاجمة، فقد تمكنت القوات المصرية من اجتياز هذا الخط في الحرب عام 1973 في نحو 6 ساعات فقط وانهارت الأسطورة، وهاجم دايان الخط ووصفه بأنه "مثل قطعة الجبن" فيها من الثقوب أكثر مما فيها من الجبن. أدى التطور الكبير الذي تحقق لوسائط التدمير الحديثة وخاصة الطيران والقذائف الصاروخية البالسيتية والأسلحة النووية إلى إهمال الكثير من عناصر التحصينات الدائمة، وتبني أفكار جديدة لهذه الغاية. لأنه من الصعب جداً تحقيق حماية كافية في العصر النووي للأهداف الثابتة الكبيرة في مواقع معروفة على سطح الأرض،

كما أن القوة التدميرية للذخائر الحربية ودقة الإصابة تجعل أقوى التحصينات وأمنعها عرضة للتدمير الشديد ومن مسافات بعيدة. ومع ذلك يظل لهذا النوع من التحصينات مكانته في الحرب الحديثة، وأفضلها في هذه الحالة المنشآت الضخمة التي توجد تحت الأرض من الإسمنت المسلح أو المحفورة آلياً في الصخر الأصم، تستخدم لوقاية العتاد النووي وقواعد إطلاق الصواريخ البالسيتية ومقرات القيادة الثابتة، إضافة إلى بعض المنشآت الإسمنتية المدعمة بسواتر ترابية تقام على وجه الأرض لوقاية المواقع الإستراتيجية ومرابض الأسلحة البعيدة المدى والمطارات ووسائل الدفاع الجوي ومقرات القيادة ومناطق إقامة القوات وعلى الحدود الدولية والسواحل المهددة بالغزو. ويمكن أن تتألف هذه التحصينات من ملاجئ ومرابض للأسلحة ومخابئ للطائرات وعوائق طبيعية محسَّنة وموانع صناعية من الإسمنت المسلح وألغام وأسيجة شائكة تحيط بكل موقع ومموهة تمويهاً متقناً.

ب- التحصينات الميدانية

وهي المنشآت الدفاعية التي تقيمها القوات في أثناء العمليات وهي نوعان: تحصينات عاجلة وتحصينات مدروسة (مدبرة). فالعاجلة هي التحصينات التي تقيمها القوات وهي على تماس مباشر مع العدو أو على وشك التماس معه، وتتألف غالباً من حفر فردية ومرابض مكشوفة للأسلحة وحواجز مرتجلة تقام حين يسمح الموقف بذلك. أما التحصينات الميدانية المدروسة فهي التي تقام بعيداً عن العدو على الاتجاهات المحتملة لتقدمه، أو تُطَّور عن التحصينات العاجلة تدريجياً إذا بقيت القوات في مواضعها مدة طويلة وتشتمل على منظومة خنادق وملاجئ مغطاة ومرابض محمية بسواتر ومنظومة موانع متكاملة. عرفت التحصينات الميدانية منذ أقدم العصور، وكان الغرض الرئيسي منها تحقق تفوق على العدو، أو وضع العراقيل أمامه للحد من حركته، أو حماية الجنود. وكان الجنود الرومان يحفرون قناةً ويضعون سياجاً من الموانع الحديدية حول معسكرهم في كل ليلة يعسكرون فيها. استخدمت التحصينات بكافة أشكالها خلال الحرب العالمية الثانية، وفي مختلف أنواع الأراضي ففي شمال أفريقيا حفر الجنود نوعاً من الخنادق أطلق عليه اسم «جحر الثعلب» واستخدموا الأكياس المملوءة بالرمل لإقامة التحصينات. في جزر

الباسفيك حالت الصخور الصلبة دون حفر خنادق فكانت الأكياس المملوءة بالرمل وجذوع الأشجار هي الحل الوحيد لإقامة التحصينات. وتتطلب عملية التحصينات الميدانية معرفة طبيعة الأرض وقوة نيران الأسلحة، والقدرة على تقييم أهمية طبيعة الأرض بالنسبة للقوة المهاجمة والمدافعة. وبعد اختيار المنطقة التي ستقام عليها التحصينات تقام نقاط الملاحظة والإشارة وتزرع الألغام، وتمد الأسلاك الشائكة، وتبني الملاجئ الفردية ومرابض الأسلحة وتكشف ميادين الرمي.....الخ.

إن بناء التحصينات الدائمة أو الميدانية جزء من إعداد أرض المعركة للدفاع، بيد أن هناك حالات تستخدم فيها التحصينات الميدانية خلال الهجوم (خلال فترة الإعداد للهجوم وخلال التوقف بعد انتهاء القتال، وخلال الهجمات المعاكسة وبعد فشل الهجوم والاضطرار للتشبث بالأرض). ومن أمثلة هذه التحصينات:

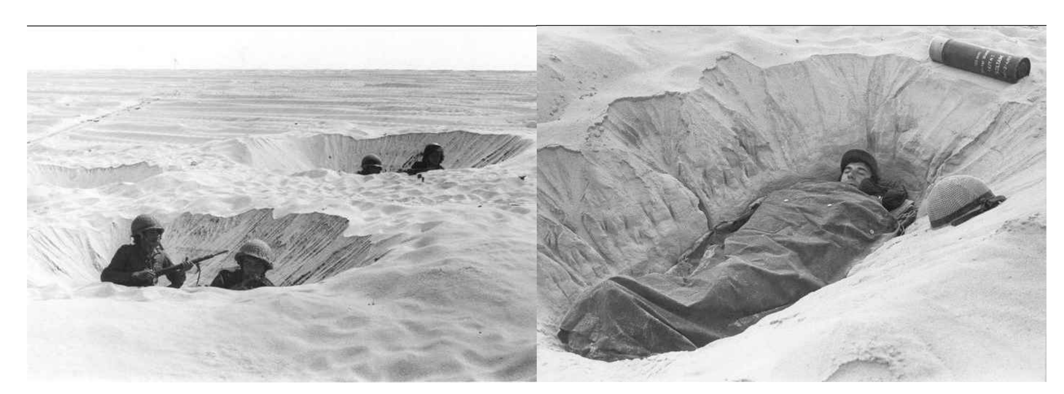
1- الحفر:

يوجد عدة أنواع من الحفر، مثل الحفرة الفردية، الحفرة المضادة للأفراد، والحفرة المضادة للدبابات. حيث تعتبر الحفرة الفردية من التحصينات الميدانية العاجلة في حين أن الحفر المضادة للأفراد والدبابات تعتبر من التحصينات الميدانية المدبرة.

الحفرة الفردية:

وهي عبارة عن تجويف صغير في الأرض يتسع لمقاتل واحد يتقي به من نيران أسلحة العدو الخفيفة وشظايا قذائف المدفعية وقنابل الطائرات، ويتيح له استخدام سلاحه بحرية. وغالباً ما يحفر المقاتل حفرته بنفسه مستعملاً مجرفته الفردية التي يحملها مع عتاده ويحيطها بساتر من التراب الناتج عن الحفر. ويحرص ضباط الوحدة في العمليات المحدودة على أن تكون الحفر الفردية منسجمة مع طبيعة الأرض وتوفر لمقاتلي وحدتهم القدرة على استعمال أسلحتهم وتبادل الدعم الناري، والرمي على جميع الاتجاهات التي يمكن أن يقترب منها العدو، إضافة إلى ضرورة مراعاة التمويه ولا سيما إذا كان طيران العدو نشيطاً. ويضع المقاتل التراب المحفور حول الحفرة من جميع الجهات، باستثناء الجهة التي يريد منها المراقبة أو الرمي الأمر الذي يساعده على الرمي ويؤمن له في

الوقت نفسه سترة تقيه من الرصاص المعادي ومن الشظايا خلال المراقبة أو الرمي. ولكي لا تظهر الحفرة الفردية من الجو تُغطى من تراب الحفرة عادة، أو من خلال شبكة مزركشة لها شكل الأرض أو أغصان أشجار حسب طبيعة الأرض. وتكون الحفرة الفردية في القتال الليلي حفرة مزدوجة لشخصين، الأمر الذي يؤمن الرصد المزدوج، ويرفع القوى المعنوية للمقاتلين ويمنعهم من الشعور بالعزلة، وتكون مقاييس الحفرة المزدوجة بشكل يسمح باستخدامها بحرية من قبل رجلين، ويكون لها مصطبتان يقف عليها الجنديان. في الحالات التي تتطلب إعداد الحفر بسرعة كبيرة كالوقوف في موقع دفاعي مع انتظار هجوم معاكس معاد قريب، فإنه من الممكن استخدام حشوات متفجرة خاصة تفتت الأرض وتساعد المقاتل على إعداد حفرته خلال فترة قصيرة، خصوصا اذا الأرض صلبة، ويلجأ المظليون إلى هذا الأسلوب بعد نزولهم وراء خطوط العدو حتى يعدوا حفرهم بسرعة قبل قيام القوات الاحتياطية المعادية بالهجوم عليهم. وبما أن هذه الطريقة تكشف مواقع المظليين وتفقدهم عامل المفاجأة، فإنهم لا يستخدمونها إلا عندما تؤكد لهم تصرفات العدو بأنه كشف مكان الإنزال وأخذ يعد العدة لمهاجمته.



جنود صهاينة في سيناء خلال حرب 1967م



جنود صهاينة بجوار القبة الحديدية

الحفرة المضادة للأفراد:

الحفرة المضادة للأفراد تحتوي على بعض الأفخاخ مثل فخ البانجي أو الرمحي الذي استخدمه الفيتناميين ضد الأمريكان بكثرة. وهي عبارة عن حفرة صغيرة لا يتجاوز قطرها 80 سم.



فخ البانجي أو الرمحي

الحفرة المضادة للدبابات:

وهي عبارة عن حفرة كبيرة لا يقل قطرها عن 10 متر وعمقها عن 3 متر، بحيث يكون انحدار أطراف الحفرة تقريبا 50 درجة حتى لا تخرج الدبابة من الحفرة. هذه الحفرة حتى تكون فعالة يجب أن تكون مموهة بشكل جيد حتى لا تراها الدبابات وطائرات الاستطلاع من الجو.

2- الخنادق Trenches:

استخدمت الخنادق من قديم الزمان، واستخدمت الخنادق بكثرة في الحرب العالمية الأولى والحرب العالمية الثانية وفي حرب الخليج عام 1991م وما زالت مستخدمة لغاية الآن، حيث يستخدمها العدو الصهيوني في تأمين نفسه على حدود قطاع غزة من دخول الجيبات التي من الممكن أن تستخدمها المقاومة في اقتحام الحدود. كما أنها كانت تستخدم في حماية الجنود من القصف المدفعي والطلقات النارية المعادية. وعادة لا يزيد عرضها عن مترين وعمقها لا يزيد عن مترين تقريبا، وتكون متشعبة ولا تسير في خط مستقيم، بحيث لو سقطت قذيفة في داخل الخندق، لا تستمر شظاياها على امتداد الخندق المستقيم. وتعتبر الخنادق من التحصينات الميدانية المدروسة أو المدبرة. يستخدم العدو الصهيوني الحفار المدرع بوكلن نموذج 225، ونموذج 245 ونموذج 330 لحفر الأنفاق في التربة الرملية والطينية، أما في التربة الصخرية فيستخدم آلة ترينشير Trencher أو تسمى ترينكور Trencore.



خندق استخدم في الحرب العالمية الاولى





خنادق قام بحفرها العدو الصهيوني خوفا من عمليات المجاهدين على الحدود



حفار بوكلن 330 المدرع الصهيوني يحفر خندق شرق الزيتون



حفار بوكلن نموذج 330 المدرع الصهيوني



حفار بوكلن نموذج 245 المدرع الصهيوني



حفار بوكلن نموذج 225 المدرع الصهيوني





آلة ترينشير Trencher أو ترينكور Trencor عند العدو الصهيوني

3- الخنادق النفطية النارية Petroleum Trenches:

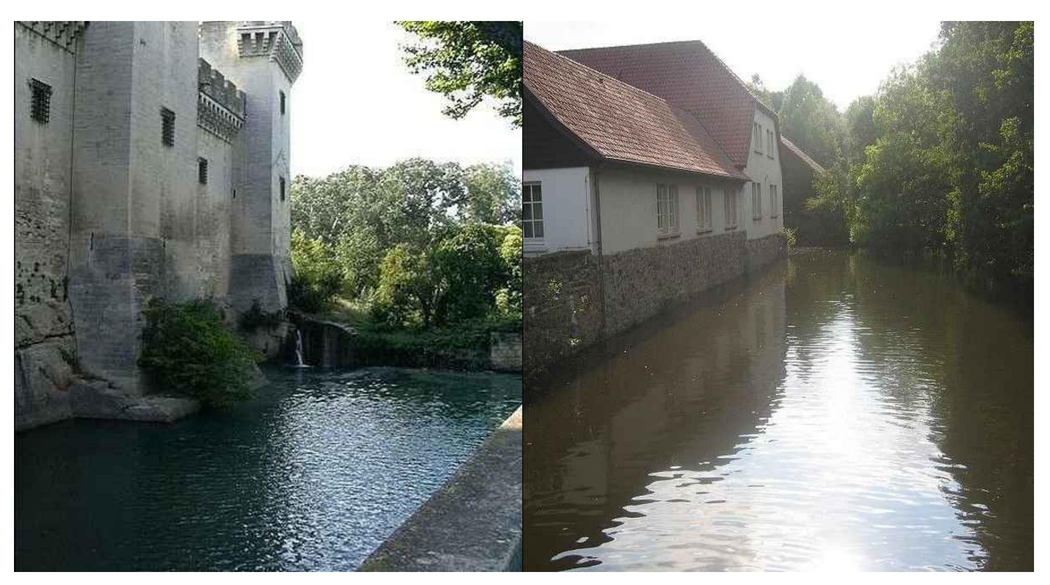
تعد أحد التحصينات الدفاعية الميدانية المدروسة أو المدبرة، وهي خنادق طولية، ذات عمق رأسي واتساع عرضي، يتم ملؤها بالنفط الخام المُعد للاشتعال بوسيلة إشعال عالية الكفاءة. وتُفجر وسيلة الإشعال من بعد. وعند تفجيرها يشتعل النفط، ويتحول إلى كتلة رهيبة من النيران والأدخنة المتصاعدة، والتي قد تصل ارتفاعها إلى 750 متر، وبذلك يستحيل على القوات المهاجمة العبور من خلالها، ويمكن التحكم في استمرارية اشتعالها بمداومة ضخ النفط إليها من خلال أنابيب تنشأ خصيصاً لذلك، وفي حالة عدم توفر آبار نفطية قريبة، يُنقل النفط إليها بواسطة وسائل نقل كالشاحنات وغيرها. وتحتل خنادق النفط الخط الأول من جهة المهاجم، في ترتيب خطة الموانع الدفاعية. طول الخندق الواحد يتراوح ما بين 500 – 1200 متر وعرضه يتراوح ما بين 2.5 – 3 متر، وعمقه يتراوح ما بين 1.5 – 2 متر.



خندق نفطي استخدم في حرب الخليج الأولى عام 1991م

4- الخنادق المائية Moats:

تعد أحد التحصينات الدفاعية الدائمة أو الميدانية المدروسة، فإذا استخدمت حول القلاع والحصون الدائمة كانت تعد من التحصينات الدائمة، وإذا استخدمت حول المنشآت الميدانية أصبحت من التحصينات الميدانية المدروسة. وهي ذات عمق رأسي واتساع عرضي، يتم ملؤها بالماء من تفرع بعض الأنهار، عرض الخندق يتراوح ما بين 5 – 30 متر، وعمقه يتراوح ما بين 2 – 5 متر. ما زالت فكرة الخنادق المائية قائمة في العمل العسكري الحديث، ولقد حاول العدو الصهيوني والنظام المصري البائد تطبيق هذه الفكرة على الحدود بين رفح الفلسطينية ورفح المصرية كي يعيق عمل الأنفاق على الحدود، من خلال استخدام ماء البحر، لكن لم تكتمل الفكرة خوفا من تلويث المياه الجوفية العذبة بمياه البحر المالحة.



خنادق مائية حول المنشآت والقلاع

5- الخنادق المضادة للدبابات Anti Tank Trenches:

يعتبر الخندق المضاد للدبابات إصداراً عصرياً للخنادق التي كانت تحفر في العصور القديمة حول القلاع والحصون، وتملأ بالماء أو تترك جافة حسب طبيعة المنطقة وإذا كانت مهمة الخنادق القديمة منع اقتراب العدو من الأسوار لتسلقها أو للاندفاع عبر الثغرات المفتوحة بالمنجنيق، ومنع اقتراب دبابات نقب الحصون المعدة لثقب الأسوار أو منع اقتراب الأبراج المتحركة المملوءة بالجنود، فإن مهمة الخنادق (م/د) في العصر الحاضر هي إيقاف اندفاع الدبابات المتقدمة نحو المواقع الدفاعية الصديقة وإجبارها على البقاء أطول مدة ممكنة تحت نيران (م/د) ومن هنا نرى أن الخندق (م/د) لا يستطيع منع تقدم الدبابات بشكل نهائي ولكنه يستهدف – ككل الموانع – تعطيل التقدم وكسر حدته، وإعطاء الأسلحة (م/د) فرصة أفضل للتعامل مع دبابات العدو. استخدمت الخنادق المضادة للدبابات في أواخر الحرب العالمية الأولى وفي الحرب العالمية الثانية، وفي حرب الخليج عام 1991م وما زالت مستخدمة لغاية الآن، والفرق بينها وبين الخنادق العادية، هو أن الخنادق العادية مخصصة لإعاقة الجيبات الرباعية ولحماية الأفراد من النيران المعادية ولذلك لا يزيد عرضها عن مترين وعمقها لا يزيد عن مترين تقريبا، أما الخنادق المضادة للدروع لا يقل عرضها عن 4 أمتار، وعمقها لا يقل عن 3 متر.

واستخدم الخندق المضاد لدخول الخيول والمشاة في عهد الرسول صلى الله عليه و سلم في غزوة الأحزاب (الخندق)، حيث بلغ عرض الخندق من 7 – 10 متر وعمقه من 3 – 5 متر، وطوله 3000 متر تقريبا. ويحفر الخندق (م/د) على مسافة 200 إلى 300 متر أمام خط المقاومة الأول في حال استخدم الطرف المدافع الاسلحة المضادة للدروع الغير موجهة، أما اذا استخدم الطرف المدافع أسلحة مضادة للدروع موجهة متطورة، فيجب ابتعاد الخندق المضاد للدروع عن الخط الأول مسافة المدى الفعال لهذا السلاح. وعلى مسافة مماثلة أمام خطوط الدفاع المتعاقبة في عمق الدفاع، ويكون ممتداً على عرض المناطق الصالحة لتقدم الدبابات. شريطة أن يكون مكان الخندق مضروباً بنيران الأسلحة (م/د) المتمركزة على خط المقاومة وفي عمق الدفاع. وأن يكون واقعاً تحت نيران الأسلحة الرشاشة التي تستطيع الرمي عليه جبهوياً وجانبياً، وتزداد فعالية الخندق (م/د) وصعوبة اجتيازه إذا أعدت المدفعية والهاونات رمايتها عليها بشكل مسبق. والغاية من ذلك:

- تدمير الدبابات خلال محاولات اجتياز الخندق.
- فصل المشاة عنها.
- منع المهندسين من إنشاء الممرات على الخندق.



خنادق مضادة للدبابات استخدمت في الحرب العالمية الثانية



العدو الصهيوني يستخدم الجسور والبلدوزر D9 لتجاوز الخنادق المضادة للدبابات

سلبيات الخنادق المضادة للدبابات:

رغم فاعلية الخنادق (م/د)، إلا أنه لها عدة سلبيات وهي:

- سهولة اجتيازها من خلال دبابات تركيب الجسور (AVLB) أو من خلال البلدوزر D9.

- ضخامة العمل المطلوب لإعداده وخاصة في الأراضي المفتوحة الصالحة لتقدم الدبابات.

- صعوبة تغطيته بالنيران وخاصة في الأراضي المستوية، الأمر الذي يساعد مشاة العدو على التمركز فيه واستخدامه كمواضع انطلاق للهجوم.

- تعذر إخفائها عن الرصد الجوي والأرضي مما يفقدها عامل المفاجأة.

6- المتاريس Barricade:

وهي عبارة عن أي جسم أو تركيب ممكن أن يستخدم للإعاقة، ويوجد عدة أنواع فمنها عائق للأفراد ومنها عائق للجيبات ومنها عائق للمدرعات والدبابات. واستخدمت المتاريس بكمية كبيرة خلال فترة الانتفاضة الأولى عام 1987م وانتفاضة الأقصى في قطاع غزة والضفة الغربية. تعتبر المتاريس من التحصينات الميدانية المدروسة أو المدبرة.



متاريس مضادة للجيبات توجد على بوابات الحزام الفاصل بين غزة وأراضي 48 المحتلة



متاريس مضادة للأفراد والجيبات في الضفة الغربية



متاريس مضادة للدبابات استخدمت في الحرب العالمية الثانية

7- المسمار رباعي الأذرع The Caltrop:

هذا المسمار لديه أربعة أذرع حادة الرأس، وفي أي نحو ثبت في الأرض، بقي هناك ذراع منتصبا بحالة عامودية. ويستخدم كمانع عبور للأفراد والخيول والسيارات والجيبات الرباعية، طول المسمار المضاد للأفراد والخيول والسيارات من 4 – 5 سم وقطر كل ذراع 6 ملم. أما المسمار المضاد للجيبات الرباعية فطوله من 8 – 10 سم وقطر كل ذراع 8 ملم. استخدمته المقاومة الفلسطينية في الانتفاضة الأولي (1987م) ضد العدو الصهيوني وضد السيارات الفلسطينية التي كانت تكسر الإضراب. يعتبر المسمار رباعي الأذرع من التحصينات الميدانية العاجلة.



المسمار الرباعي الأذرع

8- أسنان التنين The Dragon Teeth:

تعتبر أسنان التنين من التحصينات الميدانية المدبرة وقد تستخدم كتحصينات دائمة مضادة للدبابات والعربات المدرعة، وهي عبارة عن كتل مكعبة أو مخروطية أو على شكل منشور ناقص من الاسمنت أو البناء الحجري موضوعة في المناطق التي يحتمل فيها تقدم الدبابات، ووضع بين تلك الأسنان ألغام مضادة للأفراد وأسلاك شائكة وعوائق أخري، وتبلغ مقاييس قاعدة الكتلة (110×110) سم وارتفاعها 110 إلى 120 سم. واستخدمها الألمان بكثرة في الحرب العالمية الثانية. تبنى أسنان التنين على مسافة 300 إلى 500 متر أمام المواقع الدفاعية الثابتة وفي الممرات الضيقة الصالحة لتسلل

المدرعات وعلى شواطئ البحار وضفاف الأنهار لمنع تقدم الدبابات البرمائية كما تبنى على جانبي الطرقات في الوديان لتحديد المرور على الطريق نفسه وتسهيل قطعه بالألغام والنيران ومنع المدرعات المعادية من الالتفاف حول الألغام. وتكون أسنان التنين مبنية عادة بشكل شطرنجي وعلى صفين أو أكثر وتكون بين أسنان التنين في الصف الواحد 1 إلى 2 متر وبين الصف والصف الذي يليه 1.5 إلى 2 متر. لا تحقق أسنان التنين مهمتها إلا إذا كانت معززة بنيران الأسلحة المضادة للدبابات لتدمير الدبابات التي تقف عندها، ومعززة بنيران الأسلحة المضادة للمشاة لتدمير جنود المهندسين الذين يحاولون نسف أسنان التنين بالمتفجرات، وتستطيع أسنان التنين إعاقة حركة الدبابات والعربات المدرعة وإيقافها مدة معينة تحت النيران وفي منطقة القتل. وتكمن مهمتها الأساسية في الحد من سرعة اندفاع دبابات العدو وإجبارها على التوقف أو اخذ تشكيلة الرتل للمرور عبر الثغرة التي يتم فتحها في المانع الأمر الذي يزيد فاعلية الأسلحة المضادة للدروع.



9- القنفذ التشيكي The Czech hedgehog:

يعتبر تحصين القنفذ التشيكي من التحصينات الميدانية المدبرة وقد تستخدم كتحصينات دائمة مضادة للدبابات والعربات المدرعة، وهو عبارة عن مانع فعال مضاد للدبابات وخصوصا في المدن، يتكون من معدن الحديد أو الباطون والأفضل من الحديد،

استخدمه الألمان والروس في الحرب العالمية الثانية. فعالية هذا العائق لأنه مهما تعرض إلى ضربات أو متفجرات أو تحول شكله بأي اتجاه يبقى فعال ضد الدبابات. بالإضافة إلى ذلك يعتبر كساتر جزئي إلى رجال المشاة المدافعين. اسم تشيكي يشير إلى مصدر إنتاج هذا العائق وهي جمهورية التشيك. يبلغ ارتفاع هذا العائق 200 سم ووزنها 240 كيلو جرام ويمكنها تحمل وزن 60 طن. يمكن ربطها مع الأسلاك الشائكة لتحقق مانع مزدوج للأفراد والدبابات. وهي من أشهر الموانع التي استخدمت من قبل الألمان ضد إنزال الحلفاء في النورماندي.



القنفذ التشيكي على شواطئ فرنسا في النورماندي　　**القنفذ التشيكي على حدود غزة مع مصر**

10- السياج الشبكي The Fences

السياج الشبكي هو نوع من التحصينات الميدانية المدبرة، ويستخدم لحماية الدشم والآليات من القذائف الصاروخية والصواريخ المضادة للدبابات، ويستخدمه العدو الصهيوني بكثرة. وأهمية هذا السياج تأتي من فعاليته في مسك القذيفة قبل أن تصل هدفها أو انفجارها بعيد عن الهدف وبالتالي عدم فعاليتها ضد الهدف.



نلاحظ أن السياج الشبكي بعيد عن الجيب والدشم مسافة 15 متر تقريباً

11- السياج الإلكتروني Electric Fence:

عقب انسحاب العدو الصهيوني من غزة عمد إلى تعزيز منظومة حماية للسياج هي الأحدث في العالم وهي على ثلاثة أشكال أو أجيال: الجيل الثاني، الجيل الثالث، الجيل الرابع، وهذه الأجيال متفاوتة من حيث فعالية الحماية. وفي مقاطع معينة من السياج تم

إنشاء عدد كبير من البوابات المخصصة للأفراد والآليات وفقاً لاحتياجات وضرورات العدو، المرتبطة بخططه الدفاعية والهجومية. ويوجد منه عدة أجيال: بعض الأجيال تعمل على مبدأ هز السلك وعندها يعطي إشارة إلى غرفة التحكم بأن هناك دخيل، لكن عيب هذا النظام أنه يتأثر بالعوامل الجوية، والاهتزازات الجانبية من جراء تحرك آليات كبيرة بجانبه (جرافات، دبابات، الخ ...)، ولمس الحيوانات، ومن جراء ما يحمله الهواء من أنواع الأكياس وغيرها. وبعض الأجيال تعمل على مبدأ قطع السلك وعندها يعطي إشارة إلى غرفة التحكم، وعيب هذا النظام أنه لو تم وصل الأسلاك ببعضها قبل مكان قص السلك لا يعطي إنذار لغرفة التحكم. الجيل الأكثر استخداماً عند العدو الآن هو الجيل الرابع والذي يعمل بالاهتزاز والقطع. ولهذا لا يعتبر السياج الالكتروني آمن تماماً لذلك يحافظ العدو الصهيوني باستمرار على الدوريات التي تقوم بفحص السلك والأرض.



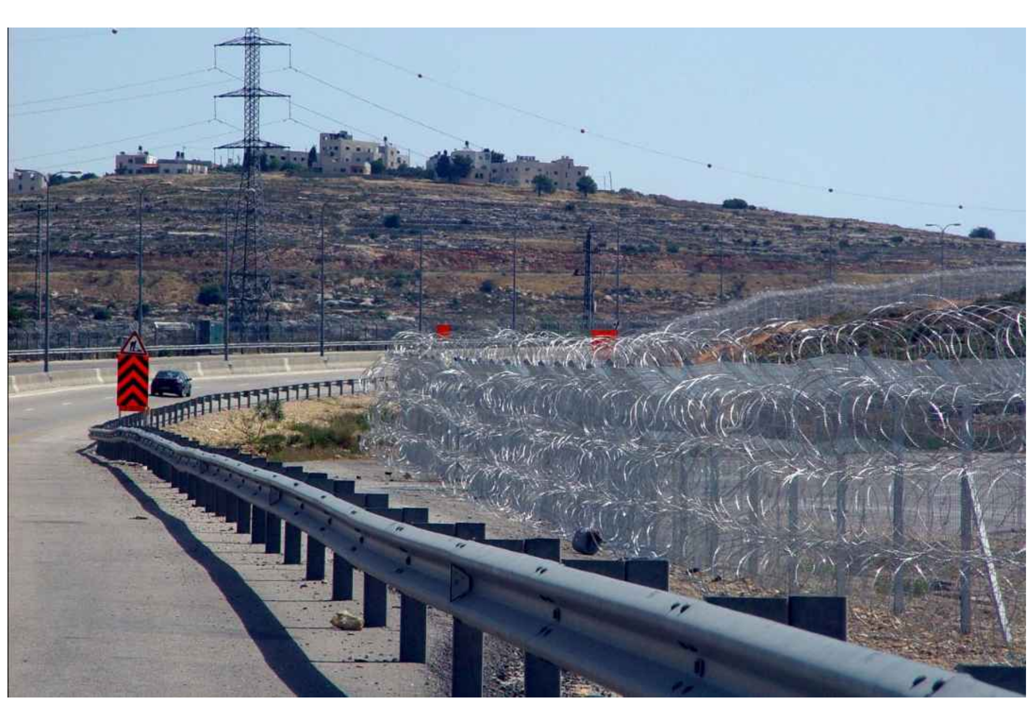


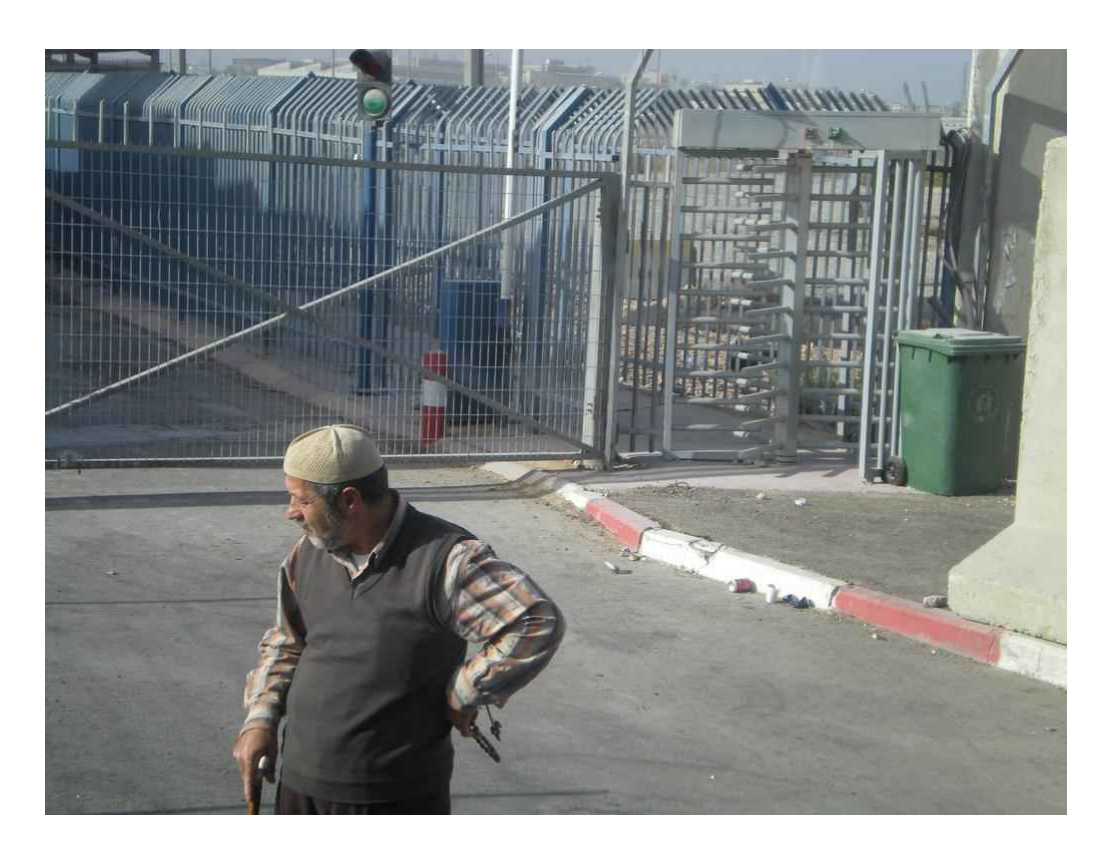

88

12- الأسوار الحديدية Railings:

تعتبر الأسوار الحديدية من التحصينات الميدانية المدبرة الثابتة، وتتكون من الحديد وأشكالها متعددة، وتعمل على إعاقة أفراد وجيبات القوات المعادية. وتستخدم الأسوار الحديدية حول بعض المؤسسات الحكومية وعلى على جوانب الطرقات. يستخدم العدو الصهيوني الأسوار الحديدية وخصوصا على جوانب الطرقات التي تطل على المناطق الفلسطينية في الضفة الغربية، ولذلك نلاحظ في بعض الأحيان أن خلف الأسوار الحديدية توجد لفات من الأسلاك الشائكة.







13- الأسلاك الشائكة (كونسيرتينا Barbed wire (Concertina:

تعتبر الأسلاك الشائكة من الموانع الاصطناعية المضادة للأفراد والحيوانات العسكرية مثل الخيول والكلاب، وهي تتألف من أوتاد معدنية أو خشبية مغروسة في الأرض على أربعة أو خمسة صفوف، ويصل بينها أسلاك شائكة معدنية وتكون المسافة بين الأوتاد 1.5 متر، كما تكون المسافة بين الصفوف 1.5 متر أيضاً. تنصب شبكة الأسلاك الشائكة على مسافة 50 إلى 60 متراً أمام مواقع المشاة ويكون قبلها عادة حقل ألغام مضاد للمشاة. كما يمكن أن يزرع بعدها حقل ألغام مضاد للمشاة، وتدعم بألغام منيرة تنفجر وتضيء المكان إذا ما حاول العدو اجتياز الشبكة ليلاً. تعيق شبكة الأسلاك الشائكة حركة المشاة الراجلة والخيالة، والمشاة المحمولة وتوقفها مدة معينة تحت النيران وفي منطقة القتال، ولكنها لا توقفها بشكل نهائي. وتكمن مهمتها الأساسية في منع العدو من مفاجأة المدافعين، والحد من سرعة اندفاع المهاجمين خلال مرحلة الانقضاض، ولا تستطيع شبكة الأسلاك الشائكة إيقاف الدبابات التي تستطيع سحقها وتجاوزها. ولمنع

الدبابات من المغامرة في مثل هذه العملية تعزز الشبكة بالألغام المضادة للدبابات. وتنصب الشبكات الشائكة على صف واحد أو صفين متلاصقين أو ثلاثة صفوف متلاصقة. كما يمكن أن تنصب على صفين متلاصقين وفوقهما صف آخر، كما تنصب على ثلاثة صفوف وفوقهما صفين وفوق الصفين صف آخر. وتمتاز الأسلاك الشائكة بأن نصبها سريع. ويمكن نزعها وطيها ونصبها في مكان آخر عند تبديل الموقع. كما أنها لا تتطلب غرز أوتاد كثيرة في الأرض ولذا فهي تستخدم في الجبال والمناطق الصخرية التي يصعب غرز الأوتاد فيها. غالباً ما يستخدم العدو الصهيوني الأسلاك الشائكة بالإضافة إلى السياج الالكتروني. تعتبر الأسلاك الشائكة من التحصينات الميدانية العاجلة والمدبرة.





سلك كونسيرتينا يستخدمه العدو الصهيوني غرب السلك الفاصل شرق جحر الديك



14- الحواجز Palisades

تعتبر الحواجز من التحصينات الميدانية المدبرة الغير ثابتة، حيث يسهل نقلها من مكان إلى آخر من خلال الونشات، وقد تتكون من الحديد أو الباطون أو الخشب أو حتى من البلاستيك المقوى، وأشكالها متعددة، فمنها المستطيل ومنها المكعب، وتعمل على إعاقة أفراد وآليات القوات المعادية، وتستخدم أيضا كساتر من النيران المعادية الخفيفة. بعضها مزود بفتحات لإطلاق النار من خلفها.







15- الجدران الدفاعية Defensive walls:

السور أو الجدار هو الحائط الذي يطوق المدينة ويحيط بها من جميع جهاتها، وقد ارتبط إنشاء السور بالوظيفة التحصينية للمدينة لصد الأخطار الخارجية عنها وضمان حمايتها وأدت هذه الدوافع إلى إحاطة المدن الإسلامية بأسوار منيعة منذ فترة مبكرة وجعل ابن خلدون الأسوار شرطاً يجب توفره لبناء المدن. ومن أشهر الأسوار في العالم سور الصين العظيم الذي بلغ طوله 2240 كم، وبلغت سماكته 5 أمتار تقريباً وارتفاعه 6 أمتار. كذلك السور الذي بني في الضفة الغربية والذي يسمى الجدار الفاصل والذي بلغ طوله 760 كيلو متر وارتفاعه يتراوح بين 5 إلى 9 متر. وتعتبر الأسوار الدفاعية من التحصينات الدائمة.



الجدار الفاصل بين الضفة الغربية وأراضي 48



الجدار الفاصل بين غزة وأراضي 48 بجوار معبر كارني



الجدار الفاصل بين غزة ومصر سابقاً



سور الصين العظيم Great Wall of China

16- الأبواب Door:

الباب هو أحد العناصر المعمارية الأساسية في أي مبنى، فهو الذي يوصل ما بين داخل المبني وخارجه. وهو من التحصينات الميدانية المدبرة الثابتة، ويتكون الباب من الحديد أو من الخشب، وتعمل الأبواب على إعاقة أفراد القوات المعادية. يستخدم العدو الصهيوني قنبلة سيمون Simon Grenade المضادة للأبواب الحديدية والخشبية. وهي عبارة عن قذيفة متخصصة في فتح الأبواب، تطلق من خلال بنادق M16، وM4، صممت على يد شركة رفائيل الصهيونية. تنفجر القذيفة عندما تصدم بالهدف. من مميزات قذيفة سيمون أنها مزودة بعامود مسافة مباعدة Standoff Rod طوله 40 سم يعمل على زيادة تأثير الموجة الانفجارية على الباب. ويتم تسليح الصاعق بعد انطلاق القذيفة لمسافة آمنة عن الرامي، وصممت القذيفة بحيث يكون تأثيرها خفيف على الناس الموجودين خلف الباب. وزنها 680 جرام، طولها 76.5 سم مع عامود المباعدة، قطر الرأس الحربي 10 سم. وتحتوي على 150 جرام من المتفجرات، المدى الفعال لها من 15 – 30 متر فقط.







17- البوابات Gates:

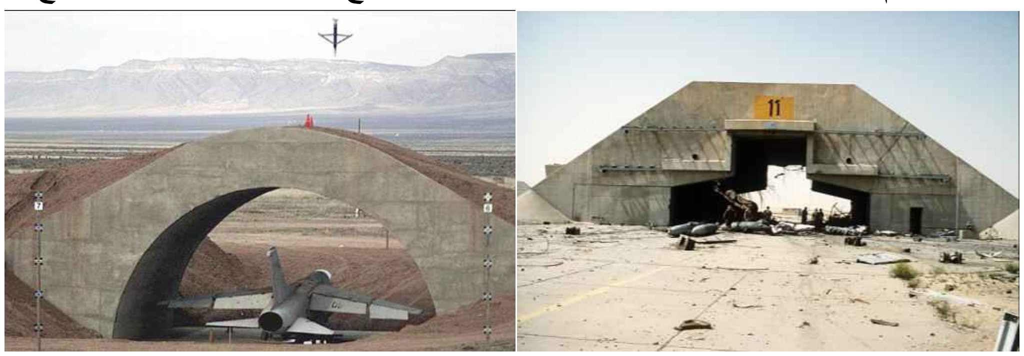
البوابات هي أحد العناصر المعمارية الأساسية في الأسوار، فهي التي تصل ما بين داخل المدينة وخارجها. وهي من التحصينات الميدانية المدبرة الثابتة، وتتكون البوابات من الحديد أو من الخشب، وتعمل البوابات على إعاقة أفراد وآليات القوات المعادية الخفيفة. والبوابات في أسوار المدينة تؤدي وظائف متعددة منها: حماية المدينة من كل تهديد خارجي، والتنقل، ومعظم هذه البوابات عالية وخاضعة لبوابين مكلفين بمراقبتها ليلا ونهارا. ولزيادة تحصين هذه البوابات غالبا ما تكون مزودة بمتاريس وخصوصا في الأوقات التي تكون فيها مغلقة لفترة طويلة.





18- الغرف المحصنة (الملاجئ) Bunker:

الملجأ مصطلح معماري عسكري أنشأ لمهمة الدفاع، من الناحية المعمارية يتخذ الملجأ أشكالاً مختلفة، فنجده دائري الشكل أو مستطيلاً أو مربعاً أو مضلعاً أو غيرها. ومثلما تختلف أشكاله تنوعت مادة بنائه، حسب الزمان والمكان فتكون إما من الحجارة أو الباطون أو الخشب أو الحديد. واستخدم العدو الصهيوني الملاجئ بكثرة سواء كانت من الحديد أو من الباطون، وخصوصا في مدينة سديروت التي تتعرض باستمرار لرشقات صواريخ المقاومة وتعتبر الملاجئ من التحصينات الميدانية المدبرة الثابتة وبعضها يعتبر من التحصينات الدائمة وخصوصا تلك المجهزة للقيادة تحت الأرض. الملجأ قد يكون موجود على وجه الأرض وقد يكون جزءا منه في الأرض وبعضه على سطح الأرض وقد يكون مدفون بالكامل تحت الأرض. استخدمت الملاجئ بكثرة في الحرب العالمية الأولى والثانية. بعض الملاجئ تم تجهيزها لتحمل القنابل النووية وهي موجودة في عمق الأرض. يختلف حجم الملجأ حسب استخدامه فقد يكون 4 متر مربع وقد يصل 400 متر مربع.





19- الدشم The Cloches:

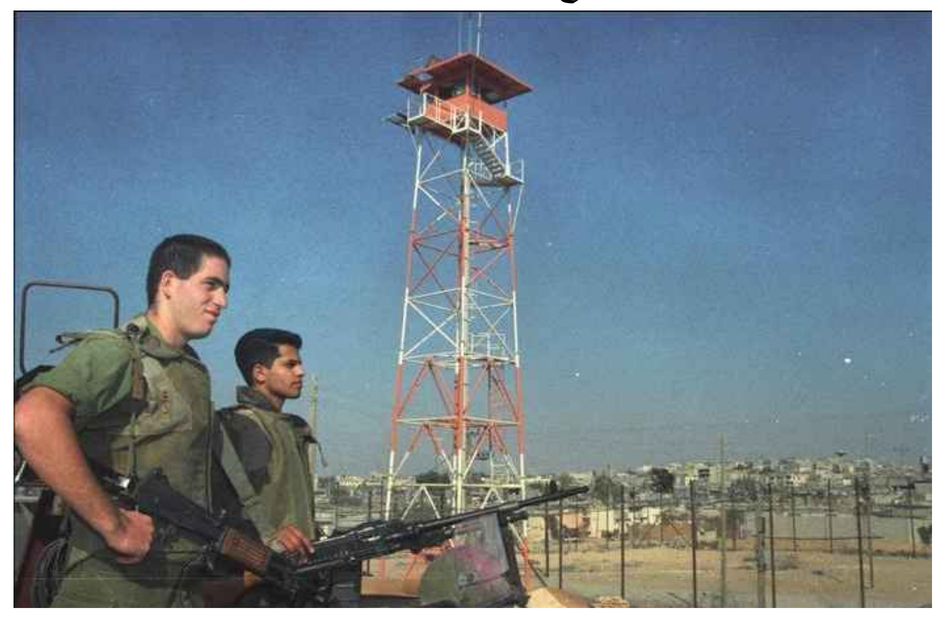
وتعتبر من التحصينات الميدانية المدبرة الثابتة وهي عبارة عن تحصين قريب من سطح الأرض، محصن بشكل جيد من النيران الرشاشة الخفيفة، لها حقل رؤيا و نار جيد ويجب أن تكون مموهة جيدا بحيث لا ترى من الأعداء. ويوجد منها دشم من الحديد ودشم من الباطون المسلح وشكلها يختلف حسب مكانها والهدف التي تقوم بحمايته فمنها الدائري والمربع والمستطيل وأشكال أخري بحيث تكون مموهة.





20- أبراج المراقبة:

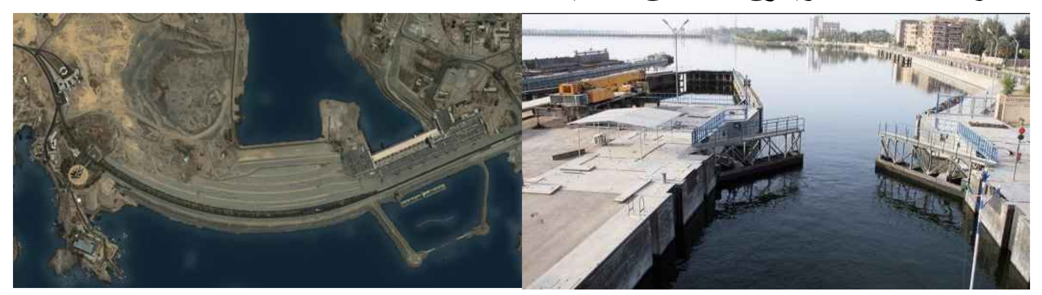
البرج مصطلح معماري عسكري أنشأ لمهمة الدفاع، وقد انتشر هذا النوع من البنايات في القرن السادس عشر. أطلق اسم البرج على البناء المرتفع الذي يشكل عنصراً دفاعياً ملحقاً بأسوار المدينة أو منفصلاً عنها، من الناحية المعمارية يتخذ البرج أشكالاً مختلفة، فنجده دائري الشكل أو مستطيلاً أو مربعاً أو مضلعاً. ومثلما تختلف أشكاله تنوعت مادة بنائه، حسب الزمان والمكان فتكون إما من الحجارة أو الباطون أو الخشب أو الحديد. واستخدم العدو الصهيوني بكثرة سواء كانت من الحديد أو من الباطون، حيث بلغ بعض ارتفاعها 30 متر تقريباً، وتعتبر أبراج المراقبة من التحصينات الميدانية المدبرة الثابتة.





21- السدود Dams:

السد هو الحاجز الذي يحتفظ بالمياه من أجل الاستعمال القريب أو البعيد بمعنى الحفاظ عليها من أجل المستقبل مع إمكانية استخدامها في توليد الكهرباء. أطول سد في العالم هو سد نورك بارتفاع 300 متر في طاجيكستان. تعتبر السدود من الموانع الدائمة لأنها قد تمنع السفن البحرية من المرور، كذلك لو تم تدمير هذه السدود سوف يرتفع مستوى الماء فجأة ويغرق المناطق المحيطة بالسد.



السد العالي في مصر

22- الأنفاق Tunnels:

وهو عبارة عن ممر تحت الأرض مغلق تماما من كل الجهات باستثناء بعض البوابات وبعض فتحات التهوية، ويوجد منها أنفاق صغيرة للأفراد ومنها أنفاق كبيرة الحجم يمر من خلالها السيارات والشاحنات والقطارات. وعادة يكون ارتفاع النفق ضعف عرضه تقريبا، اصطلح العسكريون أن مسمى النفق لا يطلق إلا إذا كان طوله على الأقل عن 130 متر. أطول نفق في العالم يوجد في مدينة ديلاوير في ولاية نيويورك ويبلغ طوله 137 كم. تستخدم الأنفاق عادة في الأماكن الحضرية وهي عبارة عن تحصينات موجودة

تحت الأرض، تستخدم عادة لنقل القوات والعتاد العسكري من تحت الأرض للحفاظ على القوات الصديقة كما وتستخدم ككمين للقوات المعادية. من أهم ميزاتها: يمكن استخدام عدد قليل من القوات فيها. استخدمت الأنفاق في عهد الرومان واستخدمت في معظم دول العالم في القرون الوسطى حيث كانت تربط القلاع فيما بينها. كما استخدمت الأنفاق في الحرب العالمية الأولى بكثرة، وكانت الطريقة المثلى لتخطي حقول الألغام الموجودة على سطح الأرض. أكبر استخدام كان لها في معركة ميسين Messine في الحرب العالمية الأولى في دولة بلجيكا حيث قامت بريطانيا بوضع 22 حشوة متفجرة في أنفاق تحت هضبة يتحصن بها الألمان وقتل من الألمان 10000 جندي. كما تستخدم الأنفاق في قطاع غزة حاليا بكثرة سواء للأغراض المدنية أو العسكرية وقام العدو الصهيوني باستخدام الربوتات للكشف عن مسارات هذه الأنفاق وعن المقاومين إذا ما يتواجدون في هذه الأنفاق. أكثر الأسلحة خطورة في مقاومة الأنفاق هي الغازات السامة.





23- السواتر الترابية The Soil Cover:

تعتبر السواتر الترابية من التحصينات الميدانية العاجلة وأحيانا المدبرة لإعاقة تقدم وحدات العدو وستر قواتنا من الرؤية والنيران المعادية، يستخدمها العدو الصهيوني بكثرة وخصوصا على حدود قطاع غزة، حيث تقف ورائها الأفراد والآليات والجيبات العسكرية.







24- تمشيط الحدود Sweep Border:

ويعتبر هذا المانع من الموانع الميدانية المتجددة كل يوم. والهدف منه كشف آثار أي تسلل من الطرف المعادي، والحدود في قطاع غزة هي طريق ترابي ممتد بمحاذاة السلك الإلكتروني، يتم تنعيمه بواسطة آلة فرم تراب خاصة، ومسحه بآلة مسح آثار يتم تركيبها على جيب هامر أو جيب أبير أو مدرعة، ويعتمد العدو على هذا الطريق في كشف أي تحرك عبر الحدود بين قطاع غزة والأراضي التي احتلت عام 1948م، من خلال الآثار التي تتركها الأقدام أو الوسائل الأخرى. ويتم تسيير دوريات مسح أثر كل فترة، من أجل المحافظة على وضعية يمكن من خلالها تمييز أي أثر جديد وملاحقته، أو بعد الانتهاء من أعمال صيانة أو تفتيش تستدعي التحرك على الطريق. تتوقف دوريات مسح الأثر خلال الشتاء في التربة الطينية بسبب الوحل.







25- الأضواء الكاشفة Floodlight:

على الرغم من تطور الرؤيا الليلية والرؤية الحرارية، إلا أن الكشافات الضوئية ما زالت في الخدمة لغاية الآن، وتستخدم في إضاءة القواعد العسكرية المختلفة، كما أنها تستخدم على كل الآليات العسكرية، فنجدها على الدبابات والجيبات والناقلات وغيرها.





26- حصن هيسكو The HESCO bastion:

وهي مصنعة من سلك شبكي قابل للطي وقماش سميك، في حالة التخزين تكون مطوية وباقل حجم ممكن ليسهل نقلها لأي مكان، وعند استخدامها على الأرض تكون على هيئة حاويات يتم ملئها بالرمال والحجارة. وفكرة عملها تشبه عمل أكياس الرمل لكن ميزة هذا التحصين انه سريع التجهيز. صمم في البداية لإيقاف فيضانات الانهار، ومن ثم استخدمت في بناء التحصينات العسكرية، وتعتبر فعالة جدا ضد شظايا القذائف والنيران الرشاشة الخفيفية والمتوسطة. استخدمها الامريكان في افغانستان والعراق ويستخدمها العدو الصهيوني في بناء مواقعه العسكرية حاليا. وتعتبر من التحصينات الميدانية العاجلة أو المدبرة حسب استخدامها. اطلق عليها اسم هيسكو وهو اسم الشركة البريطانية التي قامت بتصنيعه في أواخر الثمانينات. يوجد العديد من المقاسات حسب الحاجة ويمكن وضع أكثر من صف منها فوق بعضها البعض. ومن أشهر المقاسات المستخدمة 1.4 متر x 1.1 متر x 9.8 متر، أو 2.1 متر x 1.5 متر x 30 متر. بعضها يصل طوله الى مئات الامتار حسب الحاوية التي تحتويه.





تحصين هيسكو عند العدو الصهيوني

ثالثاً: الألغام The Mines:

عرف مصطلح الألغام في مطلع القرن الماضي، لكن المحاولات لتصنيع الألغام والاستفادة منها كان منذ مطلع القرن التاسع عشر حيث صمم الصينيون بعض النماذج سنة 1820م، وحاول الأمريكان في حربهم الأهلية (1861-1865م) بتطوير الألغام واستخدموها ضد السكك الحديدية. لكن التسارع في تطوير الألغام تزايد في القرن العشرين حيث كان هناك عبوات ناسفة تدفن في الأرض، بحيث يتم تفجيرها كهربائياً عن بعد وكانت تعرف باسم "الألغام البرية" ثم عرفت باسم "الألغام" فقط. وقد أدى نجاح استخدام هذه التصاميم البسيطة خلال الحرب العالمية الأولى إلى تحويلها إلى تصاميم ثابتة. وأصبحت جزء رئيسي من تجهيزات القوات المسلحة، وجاءت الحرب العالمية الثانية فوطدت مكانة الألغام في ترسانة الجيوش. وكان استخدام الألغام في البداية مقتصراً ضد الأفراد، إلا أن اللغم المضاد للدروع يشكل عاملاً هاماً في القتال ضد الدبابات. أول من استخدام الألغام المضادة للدبابات كانت ألمانيا وذلك في الحرب العالمية الأولى، حيث

زرعت في الحقول قذائف مدفعيّة يتم تفجيرها كهربائياً تهدف إلى تدمير الآليات المدرعة البريطانية.

لا تعتبر حقول الألغام والعبوات مانعا لتقدم العدو فحسب، بل وإضافة إلى قيمتها المانعة فإنها تؤدي أيضا إلى تكبيد الخصم خسائر جديرة بالذكر. من هنا تتمايز حقول الألغام عن بقية الموانع الأخرى، ولهذا فهي تعتبر من أفضل الموانع الاصطناعية. قام العدو الصهيوني بزرع العديد من حقول الألغام على طول خط الجبهة السورية واللبنانية، وهذه الحقول تتغير من حيث المساحة والنوع من مكان إلى آخر، ففي الأماكن التي يحتمل العدو إمكانية مرور آليات فيها، عمد إلى زرعها بألغام مضادة للدروع وأخرى مضادة للأفراد، أما في الأماكن التي يحتمل فيها إمكانية مرور الأفراد فقط، فقد عمد إلى زرعها بألغام مضادة للأفراد فقط. يوجد حول هذه الحقول سياج من الشريط الشائك، بالإضافة إلى وجود لافتات تحذر من وجود ألغام في المنطقة. لا توجد معلومة مؤكدة بوجود حقول ألغام حول قطاع غزة.





حقل ألغام صهيوني في الجولان المحتلة



حقل ألغام صهيوني على حدود جنوب لبنان

- **تعريف اللغم:**

اللغم هو عبارة عن إناء مملوء بالمواد المتفجرة أو المواد الاشتعاليه، يمكن أن يكون من المعدن الرقيق أو السميك أو الفولاذ المضلع أو الخشب أو البلاستيك المقوى وذلك بحسب مهمة اللغم، ويكون مجهزاً بجهاز عمل خاص يعمل على تفجيره عند إثارته بطريقة معينة.

- **أقسام اللغم:**

يقسم اللغم بشكل عام إلى أربعة أقسام:

1- البدن الخارجي. 2- الحشوة الداخلية. 3- الصاعق 4- جهاز العمل (آلية عمل الصاعق).

البدن الخارجي: ويتكون عادة من المعدن الرقيق أو السميك أو الفولاذ المضلع أو الخشب أو البلاستيك المقوى وله عدة أشكال هندسية منه المربع، المستدير، المكعب، الاسطواني، الكروي، التلفزيوني. ألوانه مختلفة بحسب طبيعة أرض كل دولة مصنعه، فمنه الأخضر أو الأصفر. أفضل أنواع الألغام التي تزرع بشكل مطمور هي الألغام البلاستيكية كونها غير قابلة للكشف عبر الكاشفات الكهربائية ولا تتأثر بالرطوبة.

الحشوة الداخلية: تعتبر الحشوة الداخلية مصدر الطاقة للغم، لذلك تتكون من المواد المتفجرة القوية، مثل: TNT أو TNT + مواد نصف حساسة (مثال: مركب B).

الصاعق: وهو المحرض الأساسي لتفجير المواد المتفجرة الثانوية، والذي يعطي صعقة أو موجة انفجارية من أجل تحريض المواد المتفجرة الثانوية، وأكثر الألغام البلاستيكية يستخدم معها الصواعق البلاستيكية.

جهاز العمل: وهو عبارة عن وسيلة تفجير اللغم في الوقت المناسب وهناك أربعة أنواع رئيسية من أجهزة العمل:

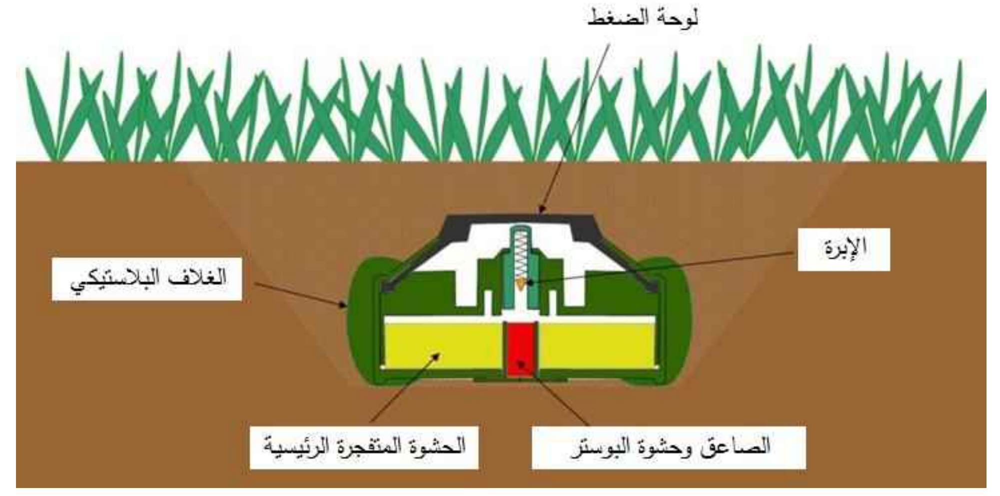
- ميكانيكي
- كيميائي
- كهربائي
- إلكتروني

1- الجهاز الميكانيكي: عبارة عن آلة ميكانيكية تحتوى على نابض وناقر مضغوط إلى الخلف ومثبت وعند إثارتها يندفع الناقر المضغوط لصدم الكبسولة والتي بدورها تفجر الصاعق ومن ثم ينفجر اللغم.

2- الجهاز الكيميائي: يعمل تحت تأثير تفاعلات كيميائية وتنتهي بتوليد شعلة للصاعق.

3- الجهاز الكهربائي: وهو عبارة عن دائرة كهربائية مزودة بشحنة وصاعق كهربائي تكون مفتوحة وعندما تتأثر بأي عامل خارجي تصبح الدائرة الكهربائية مغلقة مما يؤدي إلى تزويد الصاعق بالكهرباء فينفجر.

4- الجهاز الالكتروني: وهو عبارة عن دائرة الكترونية تحول العوامل الخارجية التي تتحسسها الدائرة الالكترونية (مثل قطع شعاع ليزر، أو تحسس حراري، أو قطع ضوء) إلى كمية كهربائية تصل إلى الصاعق فينفجر.



صورة توضيحية لمعظم الألغام

- طرق تفجير الألغام:

يوجد العديد من طرق تفجير الألغام مثل:

1- نزع الضغط. 2- الارتخاء. 3- السحب.

4- الضغط. 5- الترددات اللاسلكية. 6- تأثير مغناطيسي.

7- الارتجاج. 8- الكهرباء. 9- التوقيت.

10- الأشعّة ما دون الحمراء أو الأشعة الليزرية.

تقسم الألغام من حيث الاستخدام إلى ستة أنواع:

1- ألغام مضادة للأفراد (م/أ).

2- ألغام مضادة للآليات الخفيفة والثقيلة (م/د).

3- ألغام بحرية.

4- ألغام اشتعاليه (مضيئة + دخانية).

5- ألغام كيميائية.

6- ألغام نووية.

الألغام المضادة للأفراد (م/أ):

وهو عبارة عن إناء صغير نسبياً بدنه الخارجي من المعدن أو البلاستيك الرقيق أو الخشب أو الفولاذ المضلع، ويحتوي بداخله غالباً على مواد نصف حساسة، وتعمل هذه الألغام تحت تأثير عامل خارجي (ضغط، سحب، ... الخ)، وتزرع هذه الألغام بشكل مطمور أو مكشوف، ومهمتها إعاقة المقاتل (قطع رجله) أو قتله. لإثارة هذه الألغام نحتاج ضغط 1 كيلو جرام وما فوق. وهي عنصر أساسي في حرب الشراك الخداعية. وتستخدم الألغام بشكل أساسي لغرض الدفاع عن المواقع، وإعاقة العدو وتعطيل حركته.

ميزات الألغام الفردية:

1- المرونة: يتميز اللغم المضاد للأفراد بمرونة كبيرة في استخدامه نظراً لصغر حجمه، وسهولة زراعته وتمويهه.

2- الفاعلية: تكمن فاعليته المادية في قتل وتشويه أفراد العدو، وكذلك أثره النفسي والمعنوي على المقاتلين.

3- البساطة: يمتاز ببساطة التصميم فلا يوجد فيه تعقيدات كما هو الحال في كثير من الأسلحة، وبذلك تكون الكلفة المادية قليلة، ويسهل على المقاتلين استخدامه.

أنواع الألغام المضادة للأفراد:

1- الألغام المدفونة أو المطمورة: وهي الألغام التي تدفن تحت القشرة الأرضية.

2- الألغام الوتدية: وهي التي يزرع وتدها أسفل القشرة الأرضية واللغم فوق سطح الأرض.

3- **الألغام القفازة:** وهي التي تكون مدفونة أو مطمورة أسفل القشرة الأرضية، وقد تكون على سطح الأرض لكن آلية عملها مختلفة حيث عند إثارة هذه الألغام ترتفع للأعلى مسافة من 1 - 1.5 متر ومن ثم تنفجر.

4- الألغام التلفزيونية: وتزرع على جوانب الطرق بحيث تنتشر شظاياها على مسافة واسعة، وهي فعالة جداً ضد الأفراد.



اللغم الأمريكي المدفون M14 **اللغم الوتدي الروسي POMZ**



اللغم التلفزيوني الروسي MON-50



اللغم القفاز الروسي OZM

في ما يلي استعراض لبعض الألغام المضادة للأفراد:

1- اللغم الإسرائيلي AP-NO-4

هو عبارة عن لغم صهيوني الصنع مضاد للأفراد، وهو من الألغام المدفونة تحت القشرة الأرضية.

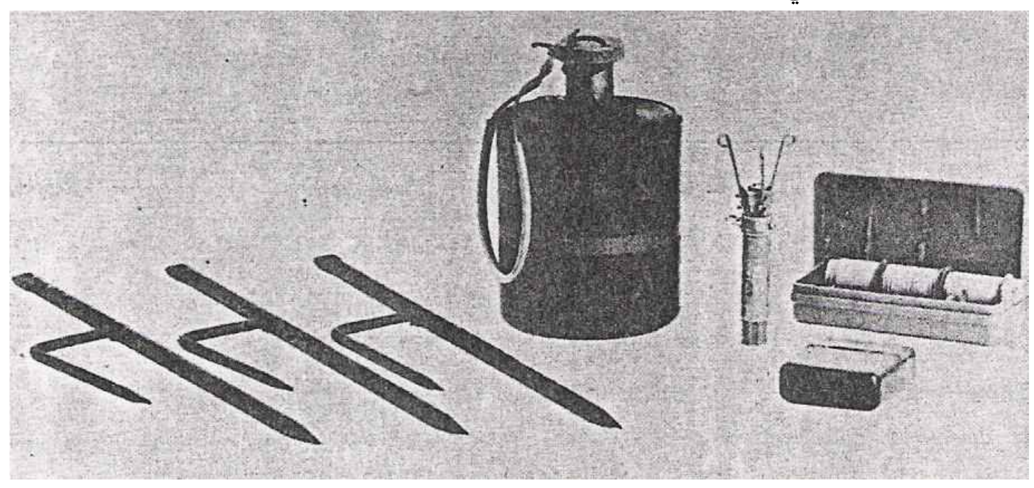


الجنس واللون	بلاستيك زيتوني
نوع جهاز العمل	على الضغط (8 كيلو جرام فما فوق)
الوزن الكلي للغم	350 جرام
وزن ونوع المادة المتفجرة	200 جرام TNT
طوله وعرضه وارتفاعه	13.6، 6.7، 5.2 سم

ملاحظة: اللغم له من الأسفل حلقة للتفخيخ الفرعي.

2- اللغم الإسرائيلي (AP-NO-12 (M12A1

هو عبارة عن لغم صهيوني الصنع مضاد للأفراد، وهو من الألغام القفازة التي تزرع على وجه الأرض، حيث أن كل لغم منها مزود بثلاث أوتاد لتثبيته وثلاث بكرات من سلك الإعثار. عند شد سلك الإعثار يرتفع اللغم إلى ارتفاع 1 متر ثم ينفجر، فتنطلق منه شظايا كروية قاتلة في دائرة نصف قطرها 40 متر.



الجنس واللون	الحديد ولونه زيتي
نوع جهاز العمل	شد سلك الإعثار
الوزن الكلي للغم	3.5 كيلو جرام
وزن ونوع المادة المتفجرة	260 جرام TNT
قطره وارتفاعه	102، 160 ملم

الألغام المضادة للدروع (م/د):

وهو عبارة عن إناء من المعدن أو الخشب أو البلاستيك يحتوي بداخله على مواد متفجرة (TNT أو مركب B) وله جهاز عمل خاص يعمل على الضغط (40 كيلو جرام وما فوق) أو القوة المغناطيسية أو بشكل إلكتروني، وتزرع هذه الألغام بشكل مكشوف أو مطمور. وهي مختلفة أيضا من حيث الحجم والشكل والمواد المكونة ومبدأ العمل، وآلية عمل الصاعق. وقد لعبت دورة كبيرا في إعاقة تقدم الدبابات، وكانت سلاحا فتاكاً ضدها.

وقد أصبح هناك أشبه بالسباق بين الإجراءات والتدابير والوسائل التي زودت بها الدبابات لمقاومة الألغام، والتطور الذي حصل في مبدأ عمل الألغام للتغلب على إجراءات الدبابات.

مميزات الألغام المضادة للدبابات:

1- أشكالها متعددة، حيث هناك ألغام مربعة الشكل وهناك ألغام اسطوانية ...الخ.

2- الغلاف الخارجي مصنوع من المعدن أو الخشب في الألغام القديمة، أما الألغام الحديثة فغلافها مصنوع من البلاستيك المقوى أو الفيبر.

3- معظم الألغام تحتوي على حشوة مجمعة، وبعضها يحتوي على حشوة جوفاء (عبوة موجهة).

4- من حيث الاستخدام، بعض الألغام تدفن تحت الأرض لكي يمر فوقها الجنزير، وبعضها ينصب على جانب الطريق لأن تأثيره أفقياً. وبعضها ينصب بعيداً عن الطريق لأنه عبارة عن قذيفة صاروخية.

5- من حيث توقيت الانفجار فهناك ألغام يكون انفجارها لحظي، وهناك ألغام يكون مبدأ عمل صاعقها تأخيري وذلك لمقاومة كاسحة الألغام، فعندما يتعرض اللغم للضغط عند مرور الدبابة الأولى أو كاسحة الألغام لا ينفجر وإنما يتسلح، وعندما تمر الدبابة الثانية ينفجر.

ملاحظة: معظم الألغام المضادة للدروع قابلة للتشريك ضد الرفع، بحيث إذا اكتشف اللغم، وحاول أحد ما نزعه فإنه ينفجر بواسطة شرك آخر أسفل أو بجانب اللغم.



اللغم الألماني الصاروخي PARM 1 (DM-12)

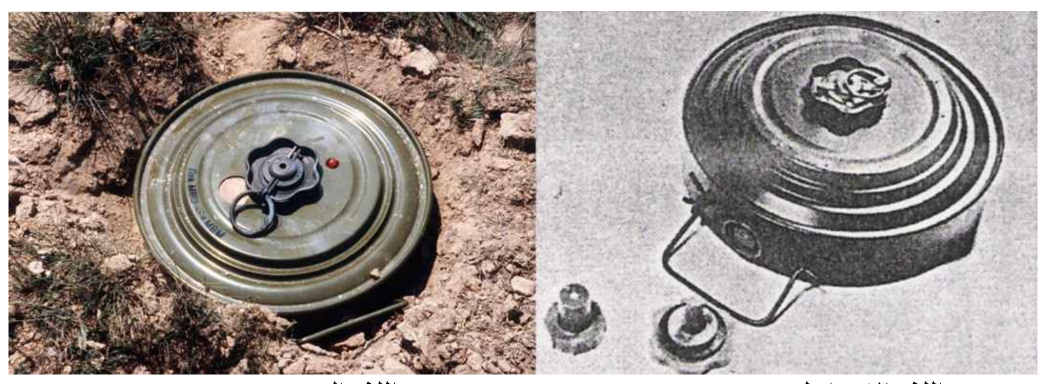


اللغم البريطاني Bar mine L9 المضاد للدبابات

في ما يلي استعراض لبعض الألغام المضادة للدبابات:

1- اللغم الإسرائيلي AT-NO-6

هو عبارة عن لغم مضاد للدبابات تقليدي صهيوني الصنع، دائري الشكل، وهو عبارة عن نسخة من اللغم الروسي TM-46.



اللغم الإسرائيلي AT-NO-6　　　　اللغم الروسي TM-46

الجنس واللون	الحديد ولونه زيتي
نوع جهاز العمل	على الضغط (260 كيلو جرام فما فوق)
الوزن الكلي للغم	9 كيلو جرام
وزن ونوع المادة المتفجرة	6 كيلو جرام TNT
قطره وارتفاعه	305، 110 ملم

حقول الألغام

حقل الألغام هو مساحة من الأرض مزروعة بخطوط منتظمة أو غير منتظمة من الألغام المضادة للدبابات أو المضادة للأفراد أو النوعين معاً. ويعتبر حقل الألغام من أكبر الموانع، وقد استخدم على نطاق واسع خلال الحرب العالمية الثانية، وقد برع الألمان في استخدامه. وقد ساعدهم على الاستفادة من الألغام جدارة إبداعهم في الابتكار وتقدمهم التقني والصناعي. وتتصدر حقول الألغام أهم الموانع الصناعية وذلك لقلة تكلفتها ولسهولة وسرعة زراعتها، وتأثيرها المادي والمعنوي على جنود العدو وآلياته. وتستخدم حقول الألغام في أكثر من مجال وتحقق أكثر من هدف.

مجالات الاستفادة من الألغام:

1- الوقاية: حيث تستخدم لمنع تسلل العدو من خلال المواقع الدفاعية.

2- الدفاع: والغرض منها يكون منع العدو من اختراق خط المقاومة الرئيس، وتعمل على سد الثغرات التي لا تستطيع القوة المدافعة تغطيتها.

3- المجال التكتيكي: والغرض منها هنا كسر تشكيلات العدو وإجباره على التراجع وتغير مساره إلى أماكن نحن نريدها.
4- التعطيل والإعاقة: والغاية منها تعطيل العدو وإعاقة تقدمه، ويستفاد منها أيضا تأخيره لمنع المطاردة والملاحقة من قبل قوات العدو لقواتنا.
5- الخداع والإيهام: حيث تستخدم هياكل من الألغام لخداع العدو وإيهامه بأنها حقول ألغام، وفي الحقيقة هي ألغام وهمية، ويستفاد منها في منع أحد من الاقتراب من مكان معين، ويمكن الاستفادة من ألغام الإنارة للإنذار والتحذير.
6- الهجومية: حيث تزرع بعد الهجوم على مواقع العدو وتطهيرها حيث تشرك المواقع.

- أنواع حقول الألغام:

تقسم حقول الألغام إلى ثلاثة أنواع:
- حقل ألغام ضد الأفراد. - حقل ألغام ضد الآليات. - حقل ألغام مشترك.

- حقل ألغام ضد الأفراد: ويستفاد من هذا الحقل في الأماكن الجبلية والمناطق السبخية التي يصعب على العدو اجتيازها بالآليات.
- حقل ألغام ضد الآليات: ويستفاد من هذا الحقل في المناطق السهلية والسطحية والمرتفعات البسيطة التي يسهل على العدو اجتيازها بالآليات.
- حقل ألغام مشترك: ويستفاد من هذا النوع في الأماكن التي تكون العمليات فيها مشتركة (آليات - مشاة).

القواعد التكتيكية لزراعة الألغام:

1- الإبداع والابتكار عند زرع حقل الألغام.
2- تنسيق حقل الألغام مع بقية الموانع الطبيعية والصناعية.
3- تمويه حقول الألغام وتفخيخ الألغام لتحقيق القسط الأكبر من المفاجأة للعدو.
4- إعطاء حقل الألغام العمق الكافي ووضع الحقول أمام الخط الدفاعي الأول وفي عمق المنطقة الدفاعية.
5- تغطية حقول الألغام بالنيران المضادة للأفراد والنيران المضادة للدبابات.

6- وضع حقول الألغام بحيث لا تعيق الاتصال بين القوات الصديقة، وتسمح للمناورة وشن الهجمات المعاكسة.

7- تأمين الحماية الذاتية لحقل الألغام المضاد للدبابات وذلك عن طريق دعمه بحقل ألغام مضاد للأفراد.

8- استخدام مختلف أساليب الخداع عند اختيار مكان حقل الألغام.

طرق الاستدلال على الألغام:

1- صوت انفجار الألغام بالحيوانات.

2- جثث حيوانات أو عظام وبقايا حيوانات في حقول الألغام.

3- لمعان أسلاك التعثر.

4- وجود بقع دائرية منخفضة عن سطح الأرض بسبب الأمطار.

5- وجود بقع خالية من النباتات بسبب قلة سماكة القشرة الأرضية.

6- وجود ضوامن وأمانات الألغام.

7- وجود إشارات تحذيريه تدل على وجود ألغام.

8- علامات إعادة ترميم للطريق (تراب جديد، أو رصف، رقع، ...).

9- آليات مدمرة.

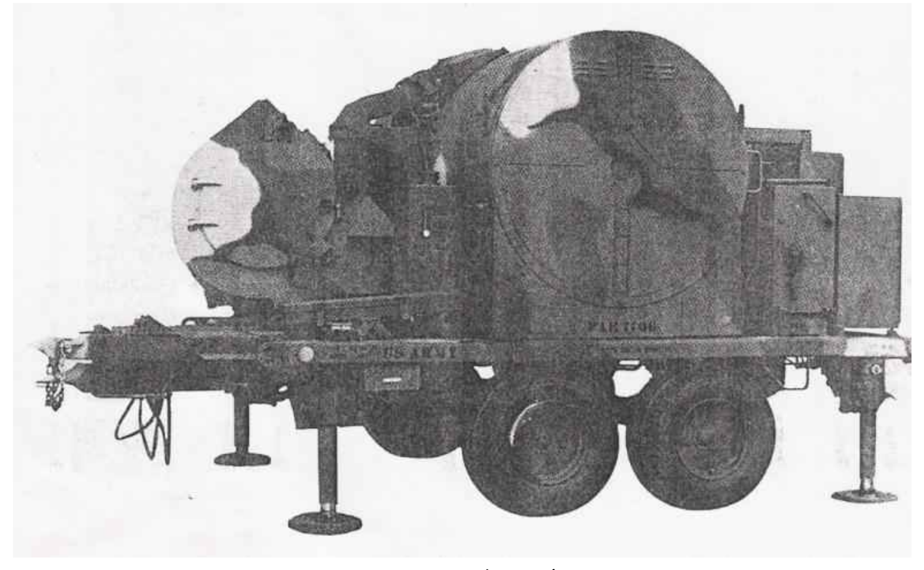
10- علامات على الأرض غير منسجمة مع طبيعة المنطقة. مثل ذبول بعض النبات أو تغير لونه، المطر يمكن أن يزيل بعض التربة فوق اللغم، انهيار أو تشقق التربة حول حواف اللغم، أو يمكن للمواد التي تغطي الألغام أن تبدو ككومة تراب.

طرق رص الألغام وزرعها:

1- الطريقة اليدوية: وتنفذ بواسطة أطقم من المهندسين العسكريين المتخصصين، في هذا المجال.



2- بوسائل ميكانيكية باستخدام مقطورات رص الألغام وذلك مثل العربة الأمريكية M128 المقطورة، والتي تطلق نوعين من الألغام، لغم M74 المضاد للأفراد ويعمل الصاعق من خلال الإعثار، ولغم M75 المضاد للدبابات ويعمل الصاعق بالمغنطة. كلا اللغمين لهما نفس الحجم، قطره 119 ملم وارتفاعه 66 ملم. اللغم M75 المضاد للدبابات يستطيع اختراق 8 سم في الحديد. تحمل هذه العربة 800 لغم من النوعين ويمكنها إطلاق لغمين في كل ثانية. عادة يتم قطر عربة M128 المقطورة من خلال الملالة M113.



العربة الأمريكية M128 المقطورة

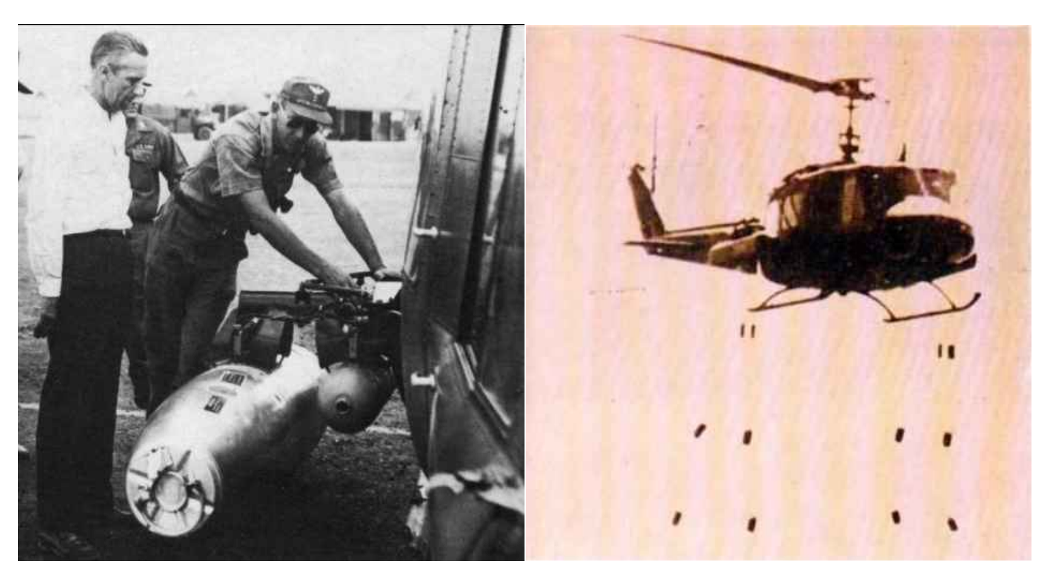
يستخدم العدو الصهيوني شاحنة ريو لإطلاق الألغام ميكانيكيا.





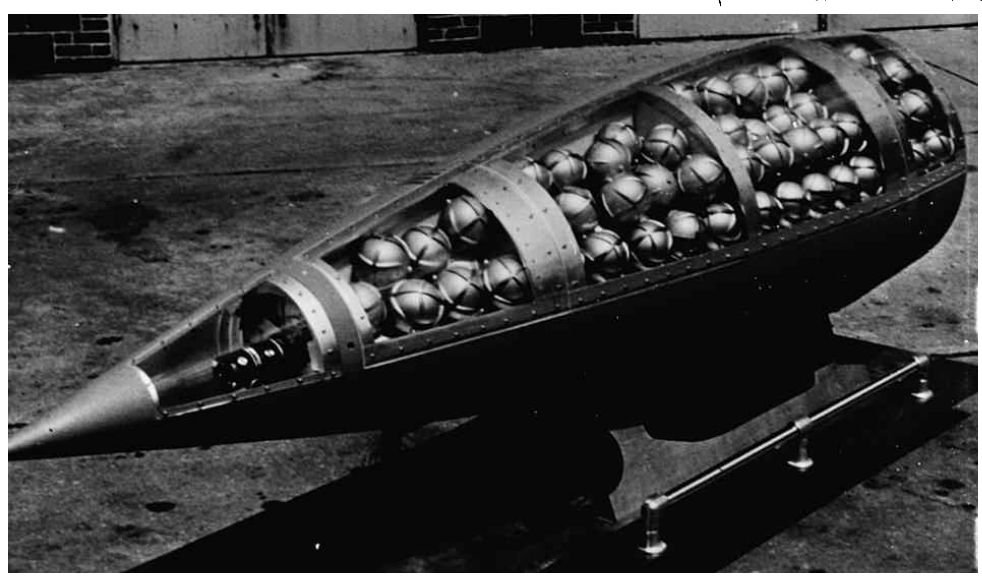
شاحنة ريو لإطلاق الألغام

3- باستخدام المروحيات، مثل مروحية هيوي التي تحمل حاوية الألغام M56 والتي تحتوي على 40 لغم.



مروحية هيوي تقوم ببعثرة الألغام من خلال ناشر الألغام M56

4- باستخدام الذخائر التي تحمل قنابل عنقودية مثل: قذائف المدفعية، والصواريخ والقنابل العنقودية، حيث تنتشر القنيبلات أو الألغام المبعثرة بطريقة آلية، بعد انشطار الوسيلة المعبأ فيها الألغام.



ملاحظة: هناك نوع من الألغام يلقى بواسطة الطائرات (لغم الفراشة) حيث تكون الألغام داخل قذائف كبيرة، وتنفجر هذه القذائف قُبيل وصولها للأرض وتنثر مجموعة من

الألغام، يشبه شكلها الفراشة، وتتسلح هذه الألغام عند اصطدامها بالأرض، وتصبح حساسة لأي حركة.

طرق الكشف عن الألغام:

جدير بالذكر أن هناك ما يقدر بـ 100 مليون لغم أرضي في شتى أنحاء العالم يغطون مساحة قدرها 120 ألف ميل مربع، كما أن هناك 84 دولة مزروعة بالألغام، كما أن تلك الألغام تتسبب في قتل أو جرح 20 ألف شخص كل عام، 80 % منهم يكونوا مدنيين. والمشكلة أن الكثير من حقول الألغام في العالم بلا خرائط، أو لا زالت خرائطها في قرار مكين لا يرغب أصحابها في الإفصاح عنه. ويوجد في العالم ما يزيد عن 700 نوع من الالغام المضادة للدروع والأفراد، وقد تكون مصنوعة من الخشب أو البلاستيك أو المعدن أو الزجاج، وقد تكون أسطوانية أو مثلثة، رفيعة أو سميكة، خفيفة أو ثقيلة، كبيرة أو صغيرة، سوداء أو خضراء،... والعامل المشترك بين كل هذه الأنواع هو احتوائها على المادة المتفجرة، ومن بدأت تعمل الأبحاث عن كشفها.

وتقسم وسائل كشف الألغام الى وسائل حيوية ووسائل صناعية:

الوسائل الحيوية:

1- الكلاب: وتعتمد عملية كشف الألغام لدى الكلب على استغلال غريزة اللعب لديه؛ لذلك فإن علاقة المدرب بالكلب هي أهم شيء في هذه العملية، فلو أن الكلب ليست لديه رغبة في اللعب فإنه لن يقوم باكتشاف الألغام، ولكشف اللغم يتم ربط الكلب بحبل طويل، وعندما يجد علامة فإنه يتمدد على الأرض في وضع استعداد قبل مكان اللغم بعشرة سنتيمترات؛ ونظراً لأن الكلاب كثيرة التعرض للأمراض ونظراً لقلة تركيزها في العمل، فقد حاول العلماء البحث عن حيوانات أخرى لأداء نفس المهمة بشكل أفضل.



كلب يبحث عن متفجرات

2- **الفئران (اليربوع):**

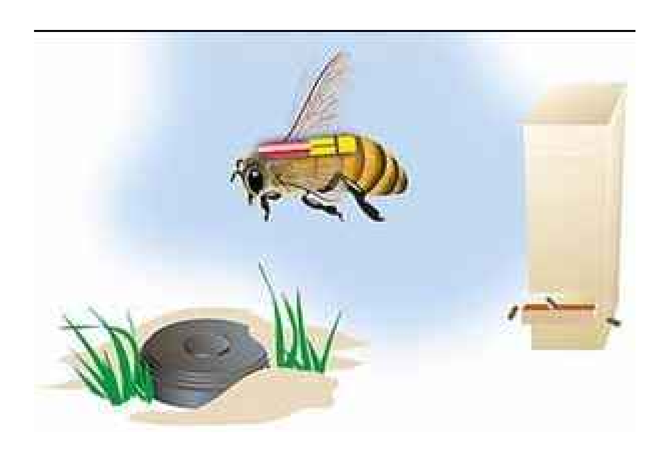
وحتى وقت قصير لم يكن هناك منافس لأنف الكلب، لكن حاليا برز منافس جديد وقوي للكلاب في مجال البحث عن الألغام، وهو فئر اليربوع أو هامستير Hamster، فهذه القوارض تتميز بأنوف حساسة تستطيع من خلالها أن تحدد مكان المتفجرات المدفونة في التربة بلا أدنى مشكلة، وتتحرك هذه القوارض مربوطة بحبل طويل حتى تجد لغما، وتبدأ في نبش الأرض عنه، ومكافئتها الحصول على الطعام بعد كل عملية ناجحة. والسبب في اختيار وتفضيل الفئران على الكلاب انها خفيفة الوزن ولا تتأثر بالألغام المضادة للأفراد، ويمكن للفئران مسح مساحة معينة خلال نصف ساعة، في حين يحتاج الانسان الى 3 ساعات اذا ما استخدم أجهزة صناعية.



3- النحل:

تمكن علماء في مختبر لوس لاموس في ولاية نيومكسيكو جنوب الولايات المتحدة من تجنيد النحل للكشف عن المتفجرات بعد أن دربت خلايا النحل في المختبر على إخراج خرطوم النحل الذي يستعمله في مص الأزهار عندما يشم رائحة مواد متفجرة، سواء تعلق الامر بالسيارات او القنابل والعبوات التي تزرع على جوانب الطرق. كما أن النحل المدرب سيصبح قادراً على اكتشاف الاحزمة المتفجرة ودرب العلماء النحل عبر تقنية بسيطة تقضي بانه كلما استطاع النحل شم رائحة متفجرات يقدم لها ماء مذاب فيه سكر، وبهذه الكيفية تدرب النحل التعرف على مواد مصنوعة من الديناميت والمتفجرات وكذا مواد اخرى متطورة تستخدم في العبوات الناسفة. ويمكن حمل النحل المدرب في صناديق صغيرة والاقتراب بها من الاماكن او الاجسام المشكوك فيها، خاصة في المطارات ونقاط التفتيش على الطرق (النقاط المتحركة) . وكانت التجارب الاولى لاستخدام النحل في اكتشاف المتفجرات تقضي بان يطلق النحل من صندوق ثم يتجه نحو المنطقة او الجسم الذي توجد به رائحة متفجرات، خاصة بعد ان تبين ان حاسة شم النحل افضل بكثير من

حاسة الشم لدى الكلاب، ويبدو أن النحل أكثر قدرة من الكلاب على تتبع آثار روائح معينة والانتشار فوق مناطق واسعة بحثا عن طعام.



4- نبات التبغ:

أعلن فريق من الباحثين عن تصميم مزرعة من التبغ يمكنها الكشف عن الألغام والمتفجرات المدفونة تحت سطح الأرض منذ عقود زمنية طويلة. وتعتمد الاستراتيجية التكنولوجية علي نوعيه معينة من نبات التبغ المعدل وراثيا والذي يحتوي بداخله علي الجين الذي يمنح الصبغة الحمراء للطماطم والتفاح وهو نفس الجين الذي يلعب دور في الكشف عن الألغام، فبمجرد أن تكتشف جذور التبغ اوكسيد النيتروجين الذي يتسرب من الألغام، تتحول أوراق التبغ الخضراء إلي حمراء في غضون 10 أسابيع، وبهذا يسهل تحديد المناطق المحشوة بالألغام. وحاليا يتم تطبيق هذه التكنولوجيا في كل من صربيا وجنوب إفريقيا. وقام العلماء باختيار نبات التبغ تحديدا في تلك المهمة لأنه يتميز بعدد من المميزات يأتي في مقدمتها متانة سيقانه وصلابته وسهولة نموه وتمتعه بعيدان عريضة.

الوسائل الصناعية:

اختراق حاجز الصوت:

اقترح مهندس مصري استخدام الموجات الصدمية المنبعثة من الطائرات الاسرع من الصوت في تطهير ورسم خرائط لحقول الالغام، وقال ان فكرته تقوم علي استخدام الامواج

الصدمية المنبعثة من الطائرات التي تزيد سرعتها علي سرعه الصوت والتي تكون ما يعرف بظاهره تنفيض السجاد (اختراق حاجز الصوت) التي تساعد في خلخله مساحه الارض التي توجد بها الالغام ومن ثم تفجيرها واضاف ان هذه الطريقة قد تفجر ما يقرب من 20% من مساحه حقل الألغام مما يساعد في رسم خريطة واقعيه علي الارض لحقل الالغام مما يساعد في ازالته.

ملاحظة: يوجد 25000 لغم مضاد للدبابات ونصف مليون لغم مضاد للأفراد على الحدود بين الأردن والاراضي المحتلة، ويحاول العدو الصهيوني استخدام مسحوق بودرة مادة مشتعلة لتفجير هذه الالغام.

رابعاً: الأسلحـة

ويقصد بها كل أنواع الأسلحة، وتعتبر من أهم موانع العبور، لكن سندرس فقط بعض الأسلحة التي يستخدمها العدو الصهيوني والتي تعمل بالتحكم عن بعد مثل: الرشاشات الأوتوماتيكية الثابتة (يرى ويطلق)، والعربات الغير مأهولة البرية المحملة بالأسلحة، والعربات الغير مأهولة البحرية المحملة بالأسلحة.

1- الرشاش الأوتوماتيكي الثابت اكتشف وأطلق Spot and Shoot: (حارس تقني Sentry-Tech):

وهو عبارة عن رشاش أوتوماتيكي من نوع ميني سامسون Mini-Samson (كاتلنيت Katlanit) من عيار 7.62 أو 12.7 ملم صمم على يد شركة رفائيل الصهيونية، يتم التحكم به عن بعد من خلال غرف تحكم، تعمل فيها مجندات صهيونيات، ويوجد على الحد الفاصل بين قطاع غزة وأراضي 1948م المحتلة. تم وضع رشاش ميني سامسون في برج يغلق ويفتح حسب المخاطر، غلاف الرشاش الكروي يتكون من الحديد الفولاذي المضاد للرشاشات الخفيفة. من مميزات الرشاش أنه يمكن التحكم به يدويا من نفس مكانه ومزود بكاميرا نهارية وكاميرا حرارية في الليل. يمكن تركيب صواريخ مضادة للدروع بدلا من الرشاش ميني سامسون في برج اكتشف وأطلق مثل صواريخ سبيك Spike ولاهات Lahat الموجهة بالليزر.



منظومة اكتشف وأطلق مغلقة　　　　منظومة اكتشف وأطلق مفتوحة





رشاش ميني سامسون (كاتلنيت)



غرفة التحكم في منظومة اكتشف وأطلق

2- العربات البرية الغير مأهولة المحملة بالأسلحة:

عربة جوارديم Guardium:

وهي عبارة عن عربة رباعية الدفع (4×4) صهيونية الصنع موجهة عن بعد من غرفة تحكم ومدرعة تدريع خفيف يحمي أجهزتها الالكترونية من الرشاشات الخفيفة، يمكن أن يركب عليها كاميرات مراقبة نهارية وليلية وحرارية أو سلاح رشاش من عيار 7.62 ملم، أو كليهما، وهي مزودة برادار وجهاز جي بي أس GPS وبمنظار ليزر لقياس المسافة وبجهاز جامر لقطع الإرسال وبمكبر صوت (مايك) وسماعات، ولذلك تعمل ليلا ونهارا. سرعتها القصوى 80 كم/ساعة، ووزنها 1200 كيلو جرام وتستطيع حمل 300 كيلو جرام من الذخائر كعربة إسناد للمشاة. تعمل على مدار 24 ساعة بوقودها الداخلي. طولها 3.4 متر وعرضها 1.8 متر وارتفاعها 2.2 متر. يمكن حملها من خلال مروحية يسعور وإنزالها في أي مكان. دخلت الخدمة عام 2008م وتعمل حاليا على الحدود

الشمالية لفلسطين المحتلة والحدود مع قطاع غزة، كما يستخدمها العدو في حراسة مطاراته.



عربة جي نوس G-Nius (فونيكس Phoenix):

وهي عبارة عن عربة ثمانية الدفع (8×8) مجنزرة، صهيونية الصنع موجهة عن بعد من غرفة تحكم، ويمكن التحكم فيها من جنود المشاة في المعركة. وهي مدرعة تدريع خفيف يحمي أجهزتها الالكترونية من الرشاشات الخفيفة، يمكن أن يركب عليها كاميرات مراقبة نهارية وليلية وحرارية أو سلاح رشاش من عيار 7.62 ملم، أو كليهما، وهي مزودة برادار وجهاز جي بي أس GPS وبمنظار ليزر لقياس المسافة وبجهاز جامر لقطع الإرسال وبمكبر صوت (مايك) وسماعات، ولذلك تعمل ليلا ونهارا. سرعتها القصوى 40 كم/ساعة، ووزنها 1700 كيلو جرام وتستطيع حمل 800 كيلو جرام من الذخائر كعربة إسناد للمشاة. دخلت الخدمة عام 2009م.



3- العربات الغير مأهولة البحرية المحملة بالأسلحة:

قارب بروتيكتور الغير مأهول Protector USV (الحامي):

وهو عبارة عن قارب مطاط بحري مسلح غير مأهول من إنتاج شركة رفائيل الصهيونية موجه عن بعد من غرفة تحكم برية أو من خلال قطع بحرية كبيرة مثل دفورا وساعر، يستخدم في مهام الاستطلاع ومقاومة الألغام البحرية وفي مهام الحرب الإلكترونية وفي حماية السفن البحرية الكبيرة من أي مخاطر، مزود بكاميرات مراقبة نهارية وليلية وحرارية وسلاح رشاش ميني تايفون Mini-Typhoon من عيار 7.62 ملم، وهو مزود برادار وجهاز جي بي أس GPS وبمنظار ليزر لقياس المسافة وبجهاز جامر لقطع الإرسال وبمكبر صوت (مايك) وسماعات، ولذلك يعمل ليلا ونهارا. يعمل من خلال محرك ديزل واحد، سرعته القصوى 90 كم/ساعة، طوله 9 متر، دخل الخدمة عام 2005م.



قارب بروتيكتور الغير مأهول

قارب سي ستار الغير مأهول SEA STAR USV (نجم البحر):

وهو عبارة عن قارب مطاطي بحري مسلح غير مأهول من إنتاج شركة علم الطيران Aeronautics الصهيونية موجه عن بعد من غرفة تحكم برية أو من خلال قطع بحرية كبيرة مثل دفورا وساعر، يستخدم في مهام الاستطلاع ومقاومة الألغام وفي مهام الحرب الإلكترونية وفي حماية السفن البحرية الكبيرة من أي مخاطر، مزود بكاميرات مراقبة نهارية وليلية وحرارية وسلاح رشاش من عيار 7.62 ملم، وهو مزود برادار وجهاز جي بي أس GPS وبمنظار ليزر لقياس المسافة وبجهاز جامر لقطع الإرسال وبمكبر صوت (مايك) وسماعات، ولذلك يعمل ليلا ونهارا. يعمل من خلال محركين ديزل ، سرعته القصوى 85 كم/ساعة، طوله 11 متر، وعرضه 3.5 متر، ووزنه 6000 كيلو جرام.



قارب سي ستار الغير مأهول

خامساً: أجهزة الكشف:

كانت ظلمة الليل منذ فجر التاريخ تشكل أثناء الحروب معاناةً للجنود، إذ كان الظلام يحرمهم من القدرة على رصد العدو وتحديد أهدافه. وقد استمر هذا الحال الى أن شاع استخدام الشعلة النارية ومن ثم الأضواء الكاشفة. ولكن استمرت المعاناة بل وتطورت، حيث أن الوسيلة المستخدمة لكشف العدو هي نفسها تساهم في كشف الصديق وبالتالي التسبب في قتله. إن الاستشعار عن بعد Remote Sensing، أو الكشف عن بعد، كلّها عبارات تطلق على العلم والتقنية التي تجمع المعلومات المأخوذة عن بعد وتفسرها، باستخدام طرق متعددة، من مسافات بعيدة، دون الحاجة إلى الاقتراب من هذه الظواهر أو الأهداف أو ملامستها، ويكون ذلك تحت ظروف لا يمكن للعين البشرية أن تصل إليها، سواء كان ذلك نهاراً أو ليلاً. ومع التطور التكنولوجي، والثورة العلمية الحديثة، تمكنت الجيوش من إيجاد ما يفي بالغرض، سواء من خلال الموجات الرادارية أو من خلال اكتشاف الأشعة ما تحت الحمراء التي استخدمت في المجالات العسكرية وخصوصا في صناعة أجهزة الرؤية الليلية. قام العدو الصهيوني، بزيادة إمكانياته على هذا الصعيد، وعمدت الشركات العسكرية الموجودة داخل كيانه الغاصب الى صناعة وتطوير العديد من أجهزة الرؤية البصرية والحرارية، وبرز في هذا المجال اسم شركة البيت Elbit وشركة رفائيل اللتين قامتا بصناعة عدد لا بأس به من أنظمة الرؤية المستعملة على الحدود الفاصلة بين غزة وأراضي 1948م المحتلة، وبين لبنان وفلسطين المحتلة. قام العدو الصهيوني بتوفير تصور خاص ومتميز لأنظمة الحماية على الحدود. وقد عرف أن لغة الحماية الحقيقية ترتكز على توفر أجهزة تحسس ومراقبة وتعقب متجانسة ومبرمجة بالشكل المتكيف مع طبيعة الأرض. ولا يمكن لجهاز مراقبة أن يقوم بالعمل لوحده مؤمنا قدرا كافيا من الحماية والشعور بالأمان. لذلك كان لا بد من إقامة أنظمة للحماية Security Systems تحاكي بعضها البعض ويتم التحكم بها من مركز التحكم والقيادة.

يرتكز نظام الحماية للعدو على الحدود، على تجانس التالي:

1- الكشف والإنذار .

2- مراقبة وتعقب الأهداف المشبوهة.

3- تأسيس صفة استخبارية عملياتية للمعلومات الواردة من مصادر أخرى.

4- تطوير عملية الرد للقوات بوقت أقل وبقدرات أعلى.

5- منع الاختراقات.

6- خلق الموانع.

7- دعم النشاطات العملياتية الروتينية.

يستخدم العدو الصهيوني الكثير من أجهزة الكشف، سواء المناظير النهارية والليلية والحرارية، والكاميرات النهارية والليلية والحرارية، والرادارات المضادة للأفراد والاليات والطائرات والقطع البحرية، والعديد من الأقمار الصناعية، الخ.

1- الكاميرات:

*** كاميرات المراقبة النهارية:**

وهي عبارة عن كاميرات مراقبة سلكية أو لاسلكية نهارية ثابتة أو متحركة صهيونية الصنع. وتستخدم على الحدود بين قطاع غزة وأراضي 1948م المحتلة، وكذلك على الدشم الصهيونية. تعمل من خلال الكهرباء.



*** الكاميرا الحرارية أي أن تي أي أم INTIM Thermal Camera**

وهي عبارة عن كاميرا حرارية يدوية خفيفة الوزن صهيونية الصنع، تستخدم للمراقبة. وتستخدم مع مشاة وقوات الاستطلاع والقوات الخاصة البرية الصهيونية والقوارب البحرية الدورية الصهيونية. يمكن التحكم بها بشكل آلي أو يدوي. وتعمل لمدة 5 ساعات متواصلة على طاقة البطاريات الداخلية.





*** الكاميرا الحرارية كورال Coral Thermal Camera**

وهي عبارة عن كاميرا حرارية يدوية خفيفة الوزن (2.5 كيلو جرام) صهيونية الصنع، تستخدم للمراقبة. وتستخدم مع المشاة وقوات الاستطلاع والقوات الخاصة البرية الصهيونية والقوارب البحرية الدورية الصهيونية. يمكن التحكم بها بشكل آلي أو يدوي. يمكن تركيب مناظير أخرى على جانبه العلوي من خلال سكة بيكاتني، وكذلك يحتوي على قياس المسافة من خلال الليزر.





* الكاميرا الحرارية لوتس-جي LOTUS-G Thermal Camera

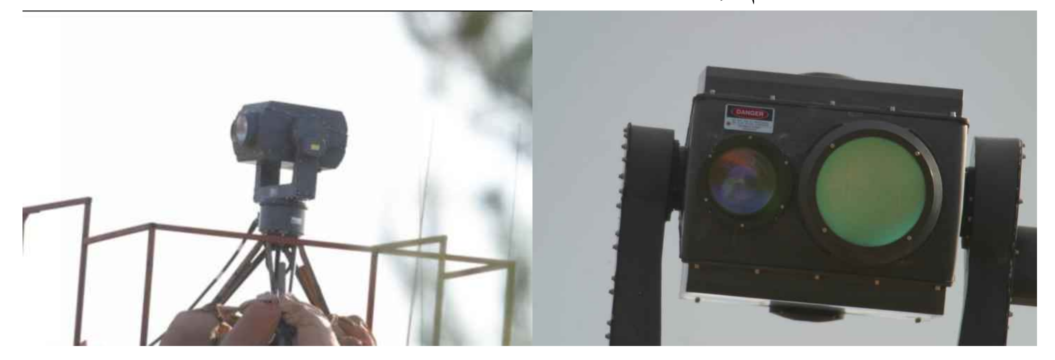
وهي عبارة عن كاميرا حرارية يدوية خفيفة الوزن صهيونية الصنع، تستخدم للمراقبة للمدى البعيد. وتستخدم مع المشاة وقوات الاستطلاع والقوات الخاصة البرية الصهيونية. يمكن التحكم بها بشكل آلي عن بعد أو يدوي. توضع الكاميرا في صندوق صلب يتضمن معدات العرض والتحكم والبطارية. تعرض الصورة بشكل واضح ونقي.





* نظام رابيد Rapid System

وهو عبارة عن نظام بانورامي لكشف المتسللين بشكل آلي. يستعمل لحماية المناطق والمنشآت الحساسة، المراقبة الساحلية، المراقبة على الحدود، حماية القوات الأرضية، يعمل بالنظام السلبي، ويمسح الكترو- بصرياً. يتم اختيار قطاع المسح ما بين 5 درجات و180 درجة. ومن أهم مميزاته مراقبة عالية الدقة مع تعقب للهدف وباحث مدى، ويمكنه تعقب عدة أهداف في وقت واحد. ويعمل ليلاً نهاراً بواسطة جهاز رؤية حراري. عند تحديد الهدف يزود النظام بإحداثية الهدف المتعقب.





*** نظام همر راكون Hamer Raccoon (ستالكر 2 Stalker II)**

وهو عبارة عن نظام استطلاع وتحديد أهداف مستقل ومتحرك. يمكنه تحديد الأهداف بدقة، صهيوني الصنع من خلال شركة رفائيل. ويستخدم على الحدود بين قطاع غزة وأراضي 1948م المحتلة، من مميزات هذا النظام، أنه مزود برادار مراقبة أرضي، مما يؤمن المراقبة الليلية والنهارية وفي جميع أحوال الطقس. تم وضع الجهازين (الرادار والكاميرا) على عامود كبير طوله 9 متر، ووضع على سقف جيب الهمر. يستخدم الرادار ضد الآليات والأفراد. مدى تحديد الرادار 6 كلم للأفراد، و20 كلم للآليات والقوارب كما يوجد على سقف الآلية وحدة نقل معلومات. يتم التحكم به حاسوبيا، ويمكنه التدقيق على منطقة محددة تم إعطاؤه احداثياتها، عنده قدرة على التعقب الآلي للأهداف. ويقوم بنقل المعلومات بشكل مباشر وحي إلى غرفة القيادة. الكاميرا التي تستخدم على هذا النظام معقدة واسمها (MSSP) وهي اختصار **M**ulti-**S**ensor **S**tabilized **P**ayload، والتي تعني حمولة مستقرة متعددة الحساسات، حيث تتكون من كاميرا تلفزيونية ملونة نهارية لها القدرة على التكبير 15 مرة وكاميرا حرارية ومقياس مسافة بالليزر، وإمكانية توجيه الذخائر بالليزر. تستخدم منظومة (MSSP) على العديد من الأسلحة سواء كانت برية أو بحرية أو جوية، فنجدها على جيبات اللاند روفر وعلى ناقلة الجند ناغمشون،

وعلى الطائرات الموجهة بدون طيار وعلى مروحيات بلاك هوك وبانثر، وعلى القوارب البحرية المأهولة مثل دفورا و الغير مأهولة مثل بروتيكتور.







منظومة (*MSSP*) **غرفة التحكم داخل جيب الهمر**









2- الرادارات Radars:

تعتبر الرادارات إحدى أهم وسائل المراقبة لتأمين الحماية للمناطق العسكرية أو التي تتصف بالطابع الأمني.

يستخدم الرادار الموجات اللاسلكية لكشف الأهداف والأشياء التي لا ترى بالعين المجردة بسبب بعدها، أو بسبب الظلام أو استتارها خلف السحب أو تحت شبكات التمويه ويستخدم لتحديد مواقع الأهداف والأشياء، ومقدار بعدها عن المراقب، وتحديد سرعتها واتجاهها إذا كانت متحركة. من هنا ظهرت أهمية هذا الجهاز المختلف الاستعمالات، فهو يتمتع بإمكانية الاستخدام العسكري والمدني على حد سواء فسعت الدول الكبرى إلى تأمين احتياجاتها الأمنية عبر تصنيع واستيراد الرادارات والأجهزة الكاشفة المختلفة. على مستوى كيان العدو الصهيوني، عملت مؤسسته العسكرية على استيراد الأجهزة الرادارية المختلفة من الولايات المتحدة الأميركية. وبموازاة ذلك، قامت الشركة الإسرائيلية ELTA المختصة في مجال صناعة الرادارات بإنجاز العديد من النماذج أعطتها الرمز -EL/.

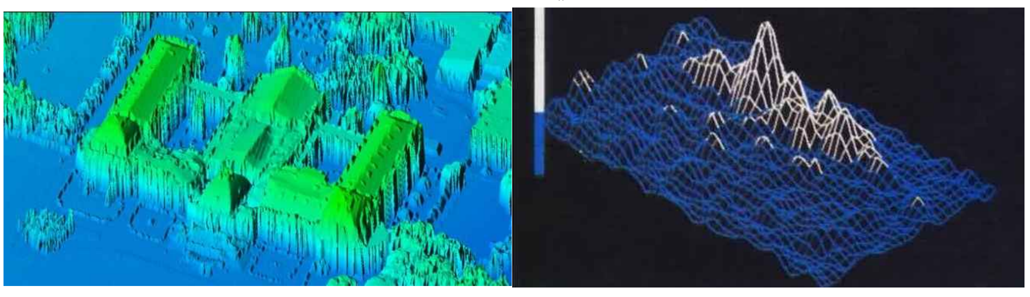
تعريف الرادار:

هو نظام إلكتروني يستخدم الموجات اللاسلكية لكشف الأهداف والأشياء التي لا ترى بالعين المجردة. وكلمة رادار هي كلمة مركبة من الأحرف الأولى من عبارة **Ra**dio **D**etection **A**nd **R**anging والتي تعني الكشف وتحديد المسافة باستخدام الموجات اللاسلكية. ويمكن للرادار أن يرى الأرض مهما كانت الأحوال الجوية، ويمكن بالاستعانة بالمعالجة الحاسوبية الحديثة لإنتاج صور مفصلة نسبياً.

مبادئ عمل الرادار:

تعتمد فكرة الرادار على إرسال موجات كهرومغناطيسية متناهية القصر Microwaves في نطاقات معينة إلى الهدف المراد دراسته، ثم استقبال الموجات المنعكسة منه. تستخدم وحدة الهرتز لقياس التردد، وهي عدد مرات التردد/الثانية الواحدة، والميجا تعني مليون، والجيجا تعني ألف مليون. تنتشر الموجات في الهواء بسرعة تساوي سرعة الضوء 300000 كم/ثانية، وفي حال اصطدامها بجسم ما فإن جزء من طاقتها ينعكس إلى الخلف باتجاه هوائي الجهاز الذي قام بتوليدها في الأصل. ويمكن معرفة بعد الهدف، بقياس الزمن الذي تحتاجه الموجات لقطع المسافة بين الجهاز والهدف ذهاباً وإياباً. يمكن قياس الارتفاعات النسبية للتضاريس المختلفة. أفضل الاجسام التي تعكس

موجات الرادار المعادن، وخصوصا المعادن التي توصل الكهرباء، كذلك البحار والانهار، والأرض الرطبة. وتسجل الإشارات الرادارية المنعكسة على فيلم بأسلوب هولوغرافي Holographic، يتم بعدها تحويلها باستخدام أشعة الليزر إلى صور تعطي إحساساً بالتجسيم، أي التصوير ثلاثي الأبعاد. يمكن استخدام جهاز هوائي واحد للإرسال وآخر للاستقبال، أو يمكن استخدام جهاز هوائي واحد للإرسال والاستقبال معاً.



صورة راداريه ثلاثية الأبعاد لسفينة **صورة راداريه ثلاثية الأبعاد لمبنى**

جدول نطاق الترددات الراداريه

رمز النطاق الترددي	مدى التردد	مدى الطول الموجي
التردد العالي HF	3–30 ميجا هرتز	10 – 100 متر
التردد العالي جدا VHF	30–300 ميجا هرتز	1 – 10 متر
التردد فوق العالي UHF	300–1000 ميجا هرتز	0.3 – 1 متر
النطاق الترددي L	1–2 جيجا هرتز	15 – 30 سم
النطاق الترددي S	2–4 جيجا هرتز	7.5 – 15 سم
النطاق الترددي C	4–8 جيجا هرتز	3.75 – 7.5 سم
النطاق الترددي X	8–12 جيجا هرتز	2.5 – 3.75 سم
النطاق الترددي KU	12–18 جيجا هرتز	1.67 – 2.5 سم
النطاق الترددي K	18–24 جيجا هرتز	1.11 – 1.67 سم
النطاق الترددي Ka	24–40 جيجا هرتز	0.75 – 1.11 سم
النطاق الترددي mm	40–300 جيجا هرتز	1 – 7.5 ملم

ترددات الرادار:

يتأثر اختيار التردد بعدة عوامل هي: معدات الإرسال المتوفرة، القوة والمدى المرغوبين، وخواص انتشار الموجات اللاسلكية عند الترددات المختلفة. وسنذكر بعض الرادارات التي يستخدمها العدو الصهيوني.

*** رادار EL/M-2106 (بودار Podar)**

وهو رادار إنذار مبكر لمراكز الدفاع الجوي ثلاثي الأبعاد، كما يستعمل لتحديد مواقع الهدف لأنظمة الصواريخ ارض – ارض والمدافع الميدانية، كما يستعمل لمهمات المراقبة. وهو من صناعة العدو الصهيوني من خلال شركة إلتا ELTA ويمتاز بخفة الوزن، إذ أن وزنه لا يزيد عن 26 كيلو جرام، وأبعاده 200 × 36 سم. المدى الفعال للرادار لا يتجاوز 15 كم، ويجري التحكم فيه عن بعد 100 متر. يمكن تركيب الرادار ونصبه في أقل من عشر دقائق، ويستطيع جندي واحد تشغيله ولا يحتاج إلى تدريب متخصص. يعمل على تردد 1.5 ميجا هرتز.



توجد نسخة محسنة من هذا الرادار وتسمى EL/M-2106NG، يصل مدى الرادار إلى 60 كيلو متر. ويستطيع التفريق بين الطائرات الحربية والطائرات المروحية والطائرات بدون طيار، كما يمكنه تحديد نوع المروحية. يستخدم هذا الرادار على منظومة سبيدر الصهيونية المضادة للطائرات.



EL/M-2106NG

*** رادار راميت Ramit:**

وهو رادار إنذار مبكر لمراكز الدفاع الجوي، تم تطويره في الولايات المتحدة الأميركية بناء على طلب سلاح الجو الإسرائيلي. يعتبر هذا الرادار أحد الرادارات المتحركة الذكية التي لها القدرة على كشف الطائرات الحربية والمروحيات والطائرات بدون طيار على علو منخفض ومتوسط. ويصل مدى هذا الرادار الى عشرات الكيلومترات. يقوم بنقل المعلومات الى غرفة التحكم بشكل مباشر، ويتم نقل المعلومات الى آلية الدفاع الجوي التي تتعامل مع الهدف. طاقمه من 7 الى 8 جنود بإمرة أحد ضباط الدفاع الجوي. يعمل جنباً إلى جنب مع وسائل مراقبة ورؤية ليلية.



*** رادار EL/M-2129:**

وهو رادار إنذار مبكر، حيث يقوم بمراقبة حركة الأفراد والآليات والمروحيات، وهو من صناعة شركة ELTA للصناعات الإلكترونية التابعة لمؤسسة الصناعات الجوية الصهيونية. تم تصميمه لحماية الحدود والمناطق الحساسة والخاصة ولكشف ومنع التهريب وأعمال التسلل والهجرة غير الشرعية. وزنه خفيف حيث يبلغ 20 كيلو جرام، وأبعاده 60 × 40 سم. ويعمل على نطاق تردد 8 – 12 GHZ، حقل الرؤية 360 درجة. مدى تحديد الرادار 6 كلم للأفراد، و20 كلم للآليات والقوارب، يمكن تركيبه على برج أو سطح مبنى (مراقبة المنطقة المحيطة بالموقع) تركيب مؤقت يمكن نصبه على 3 قوائم بسهولة وفي أي مكان وبفترة لا تتعدى 5 دقائق. أو تركيب متحرك على آلية أو جيب خفيف، ولكنه لا يعمل إلا عند توقف الآلية أو الجيب. يعمل على مدار 24 ساعة في اليوم تحت مختلف الظروف الجوية ومختلف ظروف الرؤية، ويتحسس ويكشف الحركة أوتوماتيكياً وبشكل فعال. يستخدم هذا الرادار في تصحيح رماية المدفعية.

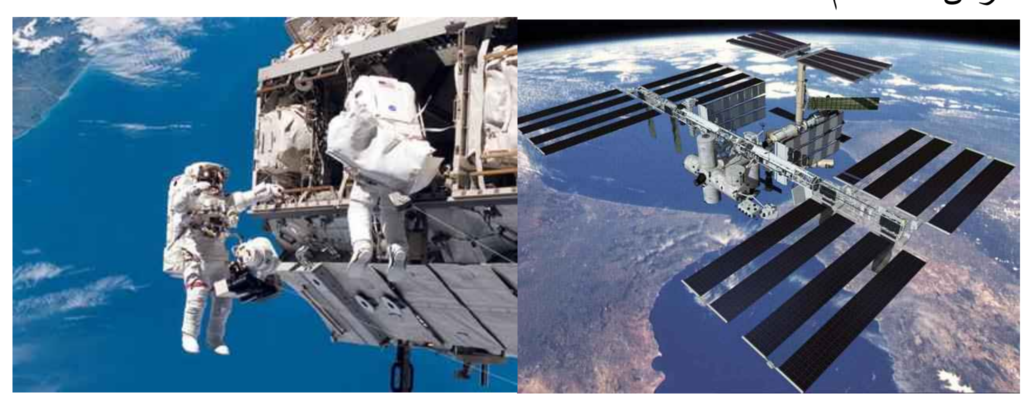


3- الأقمار الصناعية:

القمر الصناعي هو جهاز من صنع بشري يدور في فلك الفضاء الخارجي حول الأرض، وسمي بصناعي حتى يتم تمييزه عن القمر الطبيعي الذي خلقه الله. في وقت السلم تقوم هذه الأقمار بمسح أقاليم الدول، ورسم الخرائط لها، واستكشاف مواردها الطبيعية، ورصد الأحوال الجوية، وأعمال الملاحة وتسجيلها. وفي المجال العسكري، تستخدم الأقمار الصناعية في تقويم العمليات الهجومية، وتحديد الأهداف العسكرية وتمييزها، وتوفير المعلومات في أوقات الأزمات، والاستخبارات، وإجراءات التنصت، والاتصالات، والمراقبة، والاستطلاع، والملاحة، والأرصاد الجوية، وبالإضافة إلى ذلك، فإن الأقمار الصناعية تستخدم في عمليات التأكد من الالتزام بالمعاهدات المتعلقة بالحد من التسلح ونزع السلاح. أول قمر صناعي اطلق الى الفضاء هو قمر سبوتنتك-1 Sputnik 1 الذي أرسله الاتحاد السوفياتي سنة 1957م، ومنذ ذلك الوقت حتى نهاية سنة 2010م وضع 6578 قمر صناعي على مدرات فضائية حول الأرض، لكنها ليست كلها فعالة حاليا، حيث تقدر الأقمار الفعالة حاليا بأقل من 600 قمر صناعي.



هذه الأقمار هي ملك إلى 50 دولة من دول العالم، مع العلم بعض الدول العربية تمتلك أقمار صناعية، لكن صناعتها وإطلاقها تم من خلال الدول الاوروبية. فمصر مثلاً تمتلك ثلاث أقمار صناعية من صناعة شركات بريطانية فرنسية. أضخم قمر صناعي يدور حول الأرض حالياً هي المحطة الفضائية الدولية المأهولة (ISS) International Space Station والتي أطلقت عام 1998م وتزن أكثر من 375 طن وتبعد عن سطح الأرض 340 كم.





كيفية إطلاق الأقمار الصناعية:

تُطلَق الأقمار الصناعية إلى مداراتها بطريقتين، الأولى بوساطة صواريخ كبيرة الحجم، متعددة المراحل، توفر لها قوة دفع متزايدة، وتسمى أحياناً مركبات الإطلاق. والطريقة الثانية من خلال مكوك الفضاء والذي تستخدمه الولايات المتحدة الأمريكية

وروسيا. يستخدم مكوك الفضاء في إطلاق الأقمار الصناعية، ذات الحجم الكبير، وكذلك في إرسال وارجاع رواد الفضاء.

عند إطلاق الصواريخ حاملة الأقمار الصناعية، تطلق عادة في اتجاه الشرق، للاستفادة من سرعة دوران الأرض. فإذا كان على الصاروخ أن ينطلق بسرعة 29 ألف كم/ساعة (8055 متر/ثانية)، للوصول إلى مداره، فإنه عندما ينطلق شرقاً، يحتاج إلى سرعة 27 ألف كم/ساعة (7500 متر/ثانية) فقط، والسرعة الباقية يوفرها دوران الأرض. ويحدث العكس، إذا انطلق غرباً. أما الأقمار التي تطلق شمالاً أو جنوباً، فإنها لا تتأثر كثيراً بسرعة دوران الأرض. وقد لوحظ أن العدو الصهيوني قد خالف هذه القاعدة، إذ أطلق أقمار "أفق" في اتجاه البحر المتوسط (غرباً)، تحسباً لفشل عملية الإطلاق، وسقوط الصاروخ والقمر فوق الأراضي العربية.





مدارات الأقمار الصناعية:

تحلق الأقمار الصناعية في ثلاث مدارات رئيسية:

1- المدار الأرضي المنخفض (LEO) Low Earth orbit:

وهو المدار الأقرب إلى الأرض ويبدأ من 0 – 2000 كم.

2- المدار الأرضي المتوسط (MEO) Medium Earth orbit:

وهو مدار متوسط البعد عن الأرض ويبدأ من 2000 – 35786 كم.

3- المدار الأرضي العالي (HEO) High Earth orbit:

وهو المدار البعيد عن الأرض ويبدأ من 35786 كم فما فوق.

تُحلِّق الأقمار الصناعية على ارتفاعات عالية، تبدأ من ارتفاع 150 كيلو متر عن سطح الأرض، وبعضها يبعد عن الأرض مسافة 35786 كم. وهذا البعد يسمح بمرورها فوق أراضي الدول الأخرى، لأن الفضاء الخارجي يُعَدّ خارج الحدود الجوية للدولة، شأنه في ذلك شأن أعالي البحار. ولم تختلف وجهات النظر، الأمريكية والسوفيتية، في ذلك. ويذكر الرئيس الأمريكي أيزنهاور في كتابه "السلام المترجّح"، أن الرئيس الروسي خروتشوف، أثناء مؤتمر قمة باريس، في 16مايو 1960، رد على سؤال لديجول، قائلاً: "إن أي دولة ترغب في تصوير الاتحاد السوفيتي بالأقمار الصناعية، لها مطلق الحرية في ذلك". هذا على الرغم من فشل المؤتمر، بسبب إسقاط الدفاع الجوي السوفيتي طائرة التجسس الأمريكية U-2، فوق الأراضي السوفيتية في الأول من مايو 1960.

تستقبل الأقمار الصناعية المعلومات عن الأغراض المطلوب دراستها، ثم ترسلها لحظة التقاطها إلى أجهزة أرضية، على صورة نبضات لاسلكية، ثم تترجم إلى معلومات، وصور حقيقية للاستفادة منها في تقدير الموقف واتخاذ القرار المناسب. ولأن المعطيات التي تغذى بها المحطات الأرضية رقمية كلها، فإن الحاسبات الآلية المتطورة تستخدم لقراءة هذه المعطيات، خصوصاً في ما يتعلق بتحليل الصور. وبفضل هذه الحاسبات أصبح من الممكن التمييز بين دبابة مصنوعة من البلاستيك للتمويه ودبابة حقيقية.

ويمكن تلخيص مزايا الأقمار الصناعية فيما يلي:

1. مسح مساحات واسعة، بسرعة، وبشكل اقتصادي.
2. إمكانية إنشاء نظم للمراقبة والمتابعة الدورية.
3. الكشف عن التغيرات البيئية البطيئة، والتدريجية، وكذلك الضخمة والمفاجئة.
4. تجاوز الحدود السياسية والعوائق الجغرافية، مما يتيح التعامل مع العالم بوصفه وحدة بيئية وجغرافية ممتدة.
5. عدم تأثر النظام بالتقلبات الجوية، نظراً لعدم اعتماده على محطات رصد مأهولة، والقدرة على اختراق الغلاف الجوي.
6. إمكانية تطبيق التقنية على المناطق المناخية غير المواتية، كالمنطقة القطبية والصحراء الكبرى.

7. إمكانية تطبيق تقنيات الحاسبات مباشرة على المعلومات المستخرجة؛ ما يتيح تطوير الاستفادة من هذه المعلومات، وإمكان التعامل مع كميات هائلة من البيانات، حيث إن الأقمار الصناعية توفر بيانات رقمية، إضافة إلى الصور، التي تتيح إجراء التحليلات والدراسات الكمية.

8. دورية المعلومات، التي تعني إمكان الحصول على النوع نفسه من المعلومات لمنطقة معينة، على فترات زمنية مختلفة، وهذا يمكن من إجراء الدراسات الديناميكية، التي تتصل بدراسة تطور ظاهرة أو خاصية ما، وتتوافر دورية المعلومات نتيجة الزيارات المتكررة للأقمار.

تزايدت أهمية الفضاء للعمل العسكري فأصبح يمثل المسرح الرابع للعمليات الحربية، بعد المسارح البرية والجوية والبحرية، ومن خلاله صار من الممكن تنفيذ كثير من المهام مثل التجسس والاستطلاع والإنذار المبكر ورصد الصواريخ الباليستية والملاحة، والاتصالات والتنبؤ بالطقس والمناخ. وفي حرب تحرير الكويت كان هناك أكثر من 12 قمراً صناعياً عسكرياً تقوم بدعم القوات الأمريكية في الشرق الأوسط، حيث قامت بمهام الإنذار المبكر، والاستكشاف، والتجسس الإلكتروني، والملاحة، والأرصاد الجوية بغرض رصد التحركات العراقية. يوجد العديد من الأقمار الصناعية حسب المهام التي تقوم فيها.

*** أقمار الاتصالات:**

تحتل أقمار الاتصالات المرتبة الأولى في عدد الأقمار الصناعية. ومن مهام أقمار الاتصالات إعادة إرسال المكالمات التليفونية والبرامج التليفزيونية والإذاعية حول العالم، ونقل الخرائط والصور والمخططات، عبر المحيطات. ويمتلك العدو الصهيوني ثلاث أقمار صناعية خاصة بالاتصالات وهي عبارة عن سلسلة أقمار عاموس AMOS، (عاموس 1 أطلق عام 1996م وعاموس 2 أطلق عام 2003م، وعاموس 3 أطلق عام 2008م)، وعاموس 4 سوف يطلق في منتصف 2013م، أما عاموس 5 فقد أطلق في منتصف 2011م، ويقوم العدو الصهيوني بتجهيز قمر عاموس 6 ومن المقرر اطلاقه عام 2016م.



عاموس 2



عاموس 3

*** أقمار الاستطلاع بالتصوير**

تؤدي هذه الأقمار دوراً مهماً في توفير المعلومات، التي تحتاج إليها القيادات السياسية والعسكرية لاتخاذ القرار، وإدارة الحرب. تستخدم أقمار الاستطلاع بالتصوير عدة طرق للتصوير تشمل التصوير التليفزيوني، والتصوير بالأشعة تحت الحمراء، والراداري.

أ. التصوير التليفزيوني

ويتم باستخدام آلتَي تصوير (تليسكوب)، تكون الزاوية بين عدستيهما صغيرة، مما يزيد من مجال رؤيتها. وتُسجل الصور الناتجة على شريط مغناطيسي، ثم تُرسل إلى الأرض، عندما يمرّ القمر فوق أحد مراكز الاستقبال. وتستطيع آلة التصوير تصوير الأماكن المكشوفة فقط، بينما يعوق عملها الظلام والسحاب.

ب. التصوير بالأشعة تحت الحمراء

يُجرى باستخدام أجهزة استشعار، تلتقط الإشعاع الحراري، المنبعث من الأجسام الموجودة على سطح الأرض. وبمعرفة البصمة الحرارية للأهداف المختلفة، وبمساعدة الحواسب الإلكترونية، يمكِن تحديد تفاصيل الصورة. وبذلك أمكَن أقمار الاستطلاع التقاط الصور ليلاً.

ج. التصوير الراداري

بدأ استخدامه في ديسمبر 1988. وبوساطة أجهزة رادار، من نوع Synthetic Aperture Radar (SAR) مكَّن القمر التصوير ليلاً ونهاراً، وفي الأحول الجوية السيئة، واختراق السحُب الكثيفة، التي تعيق أجهزة التصوير الكهروبصرية.

أول قمر صناعي اطلق من قبل العدو الصهيوني كان عام 1988م، وهو أول قمر استطلاعي من عائلة أفيك Ofeq والتي أطلق منها لغاية الآن 9 أقمار، وأطلق القمر الاخير عام 2010م. الاقمار الصناعية من عائلة أفيك أطلقها العدو الصهيوني من قاعدة بالماخيم من فلسطين المحتلة، أما الأقمار من عائلة عاموس أطلقت من دول أخرى مثل فرنسا.



أفيك 3 **أفيك 9**

*** أقمار الاستطلاع الإلكتروني:**

تُكلَّف أقمار الاستطلاع الإلكتروني Electronic Intelligence Satellites بمراقبة وتعقُّب والتقاط، كل ما تبثه الأجهزة الإلكترونية المعادية، سواء ما يتمركز منها، براً وبحراً، وما يُحمل جواً، وما يُحلِّق في الفضاء. وتُسجِّل الإشارات، ثم ترسلها إلى محطات الاستقبال الأرضية، إما مباشرة، أو بوساطة أقمار اتصالات خاصة. وفي هذه المحطات، يجري تحليل هذه البيانات الخام، لمعرفة نوايا العدو، والحصول على معلومات ضرورية لتخطيط العمليات، وإدارة أعمال القتال. إن استمرار متابعة الموقف الإلكتروني، قبْل الحرب، ومراقبة أي تغييرات، أو أنشطة غير عادية يساعد، إلى حدٍّ كبير، على معرفة نوايا العدو في أي عمليات هجومية. كما أن التنصت لاتصالاته، يتيح الوقوف على اتجاهات عملياته المقبلة وقوّتها.

ويحتاج تخطيط العمليات إلى مجموعة من المعلومات عن:

1. مواقع أجهزة الرادار، وأجهزة الاتصال؛ مما يمكّن من معرفة الكثير عن تشكيل القتال، ومراكز القيادة والسيطرة، ونظام المناوبة، وأوضاع الاستعداد.

2. ترددات هذه الأجهزة، وخواص الإشعاع، بما في ذلك تردد الموجة الحاملة، التي يستخدمها الجهاز.

والهدف من هذه المعلومات هو إعاقة عمل هذه الأجهزة وشل فاعليتها، سواء بالإجراءات الإلكترونية المضادة **E**lectronic **C**ounter **M**easures (**ECM**)، وهو ما يُسمى بالقتل الناعم Soft Kill أو بقصفها بالصواريخ المضادّة للإشعاع، أو بغيرها من الأسلحة، وهو ما يُعرف باسم القتل العنيف Hard Kill. وهي إجراءات حتمية، لتأمين عمليات الهجوم الجوي.

ناهيك أن المراقبة المستمرة لأجهزة الرادار، بعيدة المدى، مثل أجهزة الإنذار المبكر، لمنظومات الدفاع المضادّ للصواريخ البالستية، ومعرفة مداها، وتوقيتات البث، والتطورات التي طرأت عليها تساعدان على تحديد مكونات هذه المنظومات، ومعرفة تمركزاتها وإمكاناتها؛ مما يؤدي إلى وضع الخطة الملائمة لتحييدها.

4- الطائرات الموجهة بدون طيار (الغير مأهولة):

ازداد اهتمام العدو الصهيوني بهذا النوع من الطائرات بعد حرب 1973م والتي فقد فيها العدو كمية كبيرة من طائرات الفانتوم، أول طائرة بدون طيار استخدمها العدو الصهيوني هي طائرة (فير بي) Fire Bee والتي تعني نحلة النار. وقد أنتجت الشركات الصهيونية المتنوعة ما يقارب 35 نوع من هذه الطائرات الموجهة بدون طيار، لكن ليس كل هذه الأنواع دخلت الخدمة في سلاح الجو الصهيوني. يمتلك سلاح الجو الصهيوني 11 نوع من هذه الطائرات، توجد في ثلاثة أسراب، ويطلق العدو على أسراب الطائرات الموجهة بدون طيار اسم "استخبارات الجو". يوجد ستة أنواع من الطائرات الموجهة بدون طيار في سلاح البر الصهيوني ولا تتبع إلى سلاح الجو الصهيوني، كذلك يوجد نوع منها يتبع سلاح البحرية الصهيوني ولا يتبع سلاح الجو الصهيوني، وسوف نذكر بعضا منها.

*** طائرة (هيرون 1) Heron I**

وهي طائرة موجهة بدون طيار تتبع سلاح الجو الصهيوني، من صنع شركة الصناعات الجوية الصهيونية (مالات Malat)، تعمل من خلال محرك مكبسي، تستخدم في العديد من المهام مثل الاستطلاع الإلكتروني والحراري والتصوير الفوتوغرافي والرصد والمراقبة، وهي طائرة مسلحة بصواريخ الهيلفير وتحمل رادار، يطلق عليها العدو الصهيوني اسم (ماكاتز 1) Machatz-1، دخلت الخدمة عام 2005م. وزنها الإجمالي 1150 كجم، وحمولتها 250 كجم، أقصى سرعة لها 207 كم/ساعة، وأقصى ارتفاع في الجو 10000 متر، مدى تحليقها 10000 كم، فترة تحليقها 52 ساعة، ومدى تحكمها 1000 كم، طولها 8.50 متر، وعرضها 16.60 متر، وارتفاعها 2.3 متر.



*** طائرة (سكاي لارك 1) Skylark I**

وهي طائرة موجهة بدون طيار، من صنع شركة البيت Elbit أو السهم الفضي الصهيونية. تعمل من خلال محرك كهربائي، تستخدم في مهام الاستطلاع الإلكتروني والحراري والتصوير الفوتوغرافي والرصد والمراقبة، وتتبع لسلاح المشاة التابع للقوات البرية

وليس للقوات الجوية، حيث كل قائد كتيبة حالياً يمتلك طائرة من هذا النوع، سقطت إحداها في قطاع غزة عام 2007م، دخلت الخدمة عام 2005م. وزنها الإجمالي 5.5 كجم، وحمولتها 0.7 كجم، أقصى سرعة لها 75 كم/ساعة، وأقصى ارتفاع في الجو 5000 متر، مدى تحليقها 150 كم، فترة تحليقها ساعتين، ومدى تحكمها 20 كم، طولها 2.2 متر، وعرضها 2.4 متر، وارتفاعها 0.40 متر.



ثالثاً: الموانع البشرية

1- الدوريات:

تعريف الدورية: هي مجموعة من الجنود سواء كانت محمولة أو مشاة، مهمتها مراقبة واستطلاع منطقة جغرافية محددة ويمكنها القتال ان تطلب الأمر، وتتكون عادة من مجموعة عسكرية (11 جندي)، ونادرا ما تتكون من فصيل (34 جندي)، حسب المخاطر المتوقعة، ويوجد منها دوريات شرطية لحماية داخل الوطن، ودوريات عسكرية لحماية حدود الوطن. يستخدمها العدو الصهيوني بكثرة، وهي بماثبة الإنذار المبكر لقوات العدو، لأي خرق أمني داخل منطقة الحزام الفاصل.

يعمد العدو إلى تعزيز حضوره الميداني على الحدود من خلال الدوريات، وتُعتبر الدورية الحدودية عنصراً رئيسياً في برنامج عمل السرية التأميني للحدود، ويشكل نشاطها صمام الأمان للقيادة الصهيونية ووحدة المعالجة القريبة والمباشرة لأي تهديد فعلي، ويستفيد العدو من خلال هذه الدوريات التالي:

1- تعزيز منظومة الإنذار المبكر، وجعلها منظومة متطورة وقوة ردع فعالة على طول الخط الفاصل خلف السياج الحدودي الإلكتروني، واستخدام منظومة مراقبة وسيطرة متطورة جداً.

2- تقسيم المنطقة المحاذية للحدود إلى بقع جغرافية أو إلى وحدات عسكرية مسؤوليتها حماية وتأمين جدار الحدود، وهي بحجم سرية.

3- وضع برنامج عمل يومي للسرية تحدده قيادة الكتيبة بما يتناسب مع طبيعة وحساسية المنطقة، وفي ظل تأمين أجهزة المراقبة التابعة للإستخبارات العسكرية والدفاع الجوي ومؤازرة قوات المدرعات والمدفعية والقوة الجوية عند الضرورة، وعلى السرية أن تكون في حالة جهوزية دائمة لمواجهة أي مستجد أو طارئ وتكون مسؤولة عن التغطية المعلوماتية لمنطقة العمل على مدار 24 ساعة.

4- إنشاء شبكة أجهزة للمراقبة (كاميرا، منظار، رادار، آليات مراقبة متحركة، منطاد وهي مكلفة بالإنذار المبكر الذي يحتاجه مسؤول السرية، لتوجيه قواته العاملة (الدورية) مع أي تهديد.

أنواع الدوريات:

- دوريات راجلة. - دوريات مؤللة. - دوريات بحرية.



دورية راجلة من العدو الصهيوني



دورية مؤللة من العدو الصهيوني



دورية بحرية من العدو الصهيوني

مناطق عمل الدوريات:

تعمل الدوريات على الطرقات بين المواقع العسكرية وبين الكيبوتسات والمستوطنات، وعلى الطريق الحدودي بين قطاع غزة وأراضي 48، وعلى الطرقات العامة، وعلى السواحل البحرية، وعلى اماكن اخرى حسب الحاجة العملياتية.

أهداف الدورية:

- حل المشاكل على جدار الحدود (تحسس، قطع، خط مفتوح، آثار أقدام، هجوم أو حوادث مختلفة).
- إظهار الحضور على طول خط التماس حتى لا تفكر المقاومة في اقتحامه.
- تعيين موقع الاختراق عن طريق تفتيش الجدار والطريق الترابية المحاذية له.
- تنفيذ مهمات جماعية منسقة في المنطقة بناءً على توجيهات الكتيبة أو اللواء في المنطقة.
- إقامة مكمن كإجراء سريع تبعاً للأوامر بشكل يتلاءم مع المعطيات الأمنية الاستخباراتية.
- حل المشاكل على طول الجدار (إزالة النبات، معالجة أضرار جسيمة، إزالة الحجارة).
- منع أعمال المقاومة وزرع العبوات على الطريق الحدودية، وكذا منع التهريب.
- الكشف على العبارات والبوابات الحدودية سواء كانت للآليات أو المشاة.
- تأمين الحماية للوفود القيادية أثناء تفقدهم للمنطقة الأمنية.

ضوابط التحرك:

- تتحرك الدورية بالآليات على طول الطريق الحدودي تبعاً لتقسيماتها الجغرافية أو الوحداتية، وغالباً تتحرك الدوريات في حدود السرية.

- التحرك بحذر لرصد النقاط المشبوهة.

- التوقف أثناء التحرك في الأماكن المحددة مسبقاً لتنفيذ الرصد لفترات قصيرة من خلال الوسائل المتاحة.

وسيلة تحرك دورية الحدود في منطقة السرية:

تعتمد الدورية المؤللة عند العدو بشكل رئيسي على الآليات المصفحة التالية: همفي Humvee، أم – 240 صوفا M-240 Storm، ديفيد David، وولف Wolf.



جيب ديفيد David



جيب أم – 240 صوفا المصفح M-240 Storm



جيب همفي Humvee



جيب وولف Wolf

مهام الدورية:

تتألف الدورية الإسرائيلية من ثلاثة بدائل (مجموعة) وهي تتبدل كل 8 ساعات، وهذا يعني استعداد الدورية للتدخل على مدى 24 ساعة، لذا يتم أحيانا التعامل مع التهديد بظرف دقائق، وللدورية الحدودية مهام ثابتة تقوم بتنفيذها ضمن برنامج يومي محدد مسبقا، ومهام أخرى قد تطرأ حسب التهديد، حيث تقوم الدورية بمهمات معالجة المستجدات ضمن منطقة عملها، لا سيما عند المنظومة الدفاعية (السلك الالكتروني). وتختلف كل مهمة عن الأخرى من حيث الهدف أو التكتيك المتبع، وإن كانت نفس القوة التي تقوم بتنفيذها، كما أن أسلوب وآلية العمل تختلف باختلاف درجة الحذر ومستوى التهديد، وحسب درجة حساسية التهديد، يكون مستوى التعامل معه، إلى درجة حضور قائد الكتيبة في الميدان، وما يساعد الدورية في تسهيل عملها هو التقسيم المتبع في البقع الجغرافية خلف السياج، والمتمثل في المقاطع التي تتجزأ بدورها إلى أقسام، وان هذا التقسيم يفيد في أمرين:

- التحديد السريع والمضبوط لنقطة التهديد.
- تعيين موقع الجندي على الأرض بشكل دقيق.

في الأيام الروتينية العادية تتوجه الدورية إلى أحد حدي السرية، وتنطلق الدورية من إحدى حدي السرية الى الحد الثاني، ويقوم قصاص الأثر التابع للقائد المواكب للدورية بتنفيذ تمشيط نظري للطريق الحدودي، وتسير الدورية بسرعة متوسطة وفواصل بين الآليات تصل من 75 – 100 متر، وعند وصول الآليات إلى الحد الثاني من السرية يتم إنهاء المهمة الروتينية. عند اكتشاف الدورية الحدودية لجسمٍ مشبوه تقوم بالإجراءات التالية:

- وضع علامات تدل على مكان الجسم المشبوه.
- مراقبة المكان بانتظار وصول الأخصائيين (الهندسة العسكرية).
- منع العبور إلى المكان ورصد الأماكن المشبوهة المحيطة بها.
- عند وصول الضابط المختص يعمل على فحص الجسم.
- بحال كانت عبوة يعمل الضابط المختص على تفجيرها ونادراً ما يقوم تفكيكها.

عند رؤية أي شخص يتحرك بمحاذاة السلك تتوجه آليات الحدود إلى منطقة الحدث وتقوم بتنفيذ مكمن سريع مقابل نقطة التشخيص، وعلى أساس نتيجة التشخيص يتم إتخاذ الإجراءات المناسبة.

تأمين الدورية:

تعمل القوة المدرعة (ناقلات الجند) التابعة للسرية على التموضع في نقاط مشرفة على خط مسير الدورية، وتعمل أجهزة المراقبة الموجودة في السرية على إجراء تمشيط نظري لخط مسير الدورية، وتفييدها عن المشاهدات، كما تعمل مرابض الهاون المتواجدة في السرية على مواكبة الدورية عبر تربيضها على النقاط المشرفة من جهة قطاع غزة على خط مسير الدورية.

ملاحظة: حالياً يستخدم العدو الصهيوني عربة جوارديم الغير مأهولة سواء لوحدها في بعض المهمات أو في مقدمة الدوريات الراجلة أو في مقدمة الدوريات المؤللة حسب طبيعة المهمة.



عربة جوارديم في مهمة استطلاعية

2- الكمــين:

تعريف الكمين لغة:

كمن أي اختفى أو دخل في مكان لا يُفطن له ولا يتوقع وجوده فيه.

تعريف الكمين اصطلاحاً:

هو اختفاء مجموعة قتالية في موقع محمي ومحصن، ترصُد قوات العدو المتحركة أو التي تقف للاستراحة مؤقتاً، من أجل القيام بهجوم مفاجئ ومنسق، وذلك لأسر جزء كبير من أفراد العدو والقضاء عليه أو لمنع وصول نجدته بالاستفادة من الغزارة النيرانية.

ملاحظة: المجموعة التي تكمن تحدد المكان والقوات المعادية تحدد الزمان. وتعتبر الكمائن من أنجح العمليات التي لها تأثير على معنويات العدو في الحرب التقليدية أو حرب العصابات، لكن سلبيته أنه لا يعرف الوقت المحدد لظهور العدو ويفرض على مجموعة الكمين المكوث فترات غير معروفة قد تطول ساعات طويلة، لذا وجب انتقاء الهدف بعناية، كذلك إنتقاء عناصر الكمين من ذوي الجلد والصبر والمثابرة، واعتماد الراصد الذي ينبئ بقدوم الهدف حتى لا تبقى المجموعات مستنفرة دون حاجة.

أهداف الكمين:

- تدمير العدو أو أسر أفراده أو تحرير أسرانا ان كانوا معه.
- تدمير معدات العدو أو الاستيلاء عليها.
- تأخير أو إيقاف تحركات العدو.
- الاستيلاء على وثائق ومعلومات.
- إزعاج العدو للتأثير على معنوياته.
- تحديد حركة العدو وعزل المناطق التي تعمل بها قواتنا.
- منع دوريات العدو من العمل بحرية على الأرض.

حالات الكمائن:

هناك حالتان لتطبيق الكمائن، حيث تتحكم طبيعة الأرض والمهمة والموقف وحجم القوة لاختيار إحدى الحالتين التاليتين:

* **كمين نقطة:** يطبق عندما تكون الطرق التي يسير عليها العدو محدودة أو عندما يكون العدو مجبراً على استخدام طرق معينة لعدم توافر غيرها، ومن هذه الحالة يجب أن تختار أفضل موقع للكمين على تلك الطريقة وعندما تكون المعلومات مؤكدة.
* **كمين المنطقة:** يطبق عندما تكون نقطة مرور العدو غير محدودة أو عندما تكثر طرق المرور.

أنواع الكمائن:

كمين مدبر:

هو الكمين المخطط له على أن يكون عملاً محدداً ضد هدف محدد. المعلومات المفصلة عن الهدف مطلوبة مثل الحجم، التنظيم، الأسلحة، المعدات المحمولة، الطرق واتجاه الحركة ووقت مرور الهدف على نقاط محددة موجودة على الطرق.

كمين سريع:

يحدد هذا النوع من الكمائن بشكل سريع وتكون خطته سريعة وقد يحدث في معظم الأحيان في عمليات مقاومة العصابات كأن تصادف أي دورية قوات العدو ويجد قائد الدورية أنه لابد من الاصطدام بقوات العدو فيقوم بتوزيع سريع لقواته لمواجهة العدو.

كمين خدعة:

يحدث هذا الكمين بتوزيع كمين مدبر في منطقة معينة وتدفع من قوة الكمين مجموعة صغيرة لتقوم بالرماية على العدو وتشتبك معه حتى يحاول العدو مطاردتها للقضاء عليها فتنسحب إلى موقع الكمين الرئيسي حتى يتم القضاء على قوة العدو وغالباً ما يستعمل هذا النوع من الكمائن في حرب العصابات.

الأماكن المفضلة لنصب الكمائن:

- المناطق الوعرة التي يصعب تحرك الآليات فيها.
- المناطق المغطاة كالغابات والأحراش الكثيفة.
- المناطق المليئة بالموانع مثل السبخات والمستنقعات المائية.
- المناطق شديدة الإنحدار والتي يتخللها فجوات ومنعطفات.





الكمين عند العدو الصهيوني:

عادة يلجأ العدو الصهيوني الى الكمين في الأماكن مشرفة التي تغيب عنها سيطرة أجهزة الرؤية الثابتة، وعادةً ما تكون هذه الكمائن ليلية، وعند وجود تهديد محتمل يصبح تواجدها ليلاً نهاراً حيث تتقدم ليلاً إلى نقاط قريبة من الحدود وتتراجع نهاراً إلى أماكن مشرفة، وتمتلك نقطة المكمن مواصفات منها الإختفاء والتمويه إضافةً إلى كونها مشرفة على منطقة المقتل بالرؤية والرماية المباشرة. وتستفيد الكمائن عادةً من خيم أفراد أو شبك تمويه لإخفاء نقاط تموضعها وتكون مجهزة بمنظار نهاري للمراقبة أو كاميرات حرارية ليلية.



كيفية التصرف في حال الوقوع في كمين:

أولاً: الإجراءات الوقائية:

- استطلاع الطريق قبل المسير وهذه تكون بإذن الله عامل إنذار مبكر وحماية لنا.
- وضع نقاط حراسة ورصد على المعابر الاستراتيجية (مفترقات الطرق، الممرات الإجبارية مثل الجسور، المواقع العسكرية التي تخرج منها الاليات)
- عدم إعطاء المعلومات عن الطريق قبل المسير.
- تجنب المرور في الأماكن المناسبة للكمين والتي يمكن أن يكمن لنا فيها العدو.
- كسر الروتين في الحركة خصوصاً للأخوة المطاردين أو المحروقين.
- التضليل والتمويه عند التحرك والانتقال من مكان لآخر.
- تسير مجموعة استطلاع أمام قوة الكمين.
- المسير بالشكل الأحادي ومراعات المسافات بين العناصر أو الآليات.

ثانياً: في حال الوقوع في كمين:

- الانبطاح وأخذ المواقع القتالية المناسبة.
- الانتباه لأوامر القائد.
- تحديد مصادر النيران وإسكاتها، وطلب المساعدة والنجدة إن أمكن.
- التنسيق في إطلاق النار، بحيث إذا رأيت أحد الأخوة يرمي باتجاه أحد عناصر العدو، فارمي على عنصر آخر بدل من الرماية على نفس الهدف الذي يرمي عليه الأخ.
- الاستفادة من القنابل الدخانية لتغطية الأفراد وإعاقة العدو في تحديد أماكن العناصر.
- الانسحاب يكون بالنار والحركة حيث يتم الرماية أثناء الانسحاب.
- إذا كان أفراد المجموعة داخل سيارات يجب إخلائها فوراً.
- انسحاب القوات التي لم تدخل بقعة القتل الى مكان آمن، وتحاول تأمين الانسحاب للقوات الصديقة التي وقعت في بقعة القتل. وهذا من فوائد الالتزام بقواعد المسير، حيث أنه عندما يكون هناك مسافات مناسبة بين العناصر أثناء المسير، تعطي فرصة للكثير من أفراد المجموعة بالانسحاب.
- الالتفاف على العدو إن أمكن، حيث يقوم بعض أفراد المجموعة بالالتفاف على العدو.

رابعاً: الموانع الحيوانية

الكلاب العسكرية:

شكلت الكلاب منذ القدم سندا للإنسان، الذي استعان بغريزتها وحسها المتطور لتخطي المصاعب، والاهتداء إلى مكامن الأخطار. وتؤكد المخطوطات القديمة أن الاستفادة من الكلاب يعود إلى العصور القديمة قبل التأريخ الميلادي. وان هذه الظاهرة الغير مستجدة، استخدمها اليونانيون القدماء والفراعنة والفرس والمصريون والمغول والرومان وذلك بهدف الحراسة وتقفي الأثر. ولقد دُربت الكلاب في القرون الوسطى على مهاجمة جنود الأعداء، عبر تزويدها بأدوات حادة بالدروع للانقضاض على أقدام الفرسان، وفي القرن الثامن عشر استخدم فريدريك الأعظم الكلاب في توصيل الرسائل، وفي الربع الأخير من القرن التاسع عشر تطورت معرفة الإنسان لقدرات الكلاب الخارقة حيث راح يستخدمها للأغراض العسكرية والأمنية، عبر برنامج تدريبي لها قد أُنشأ في مدينة غانت البلجيكية عام 1899م، ثم تلتها ألمانيا وبريطانيا وأمريكا في بداية القرن العشرين. وخلال الحرب العالمية الأولى (1914-1918م) استخدمت الكلاب في توصيل الرسائل وقتل منها مليون كلب أثناء الحرب، وخلال الحرب العالمية الأولى بدأ منح الكلاب الرتب العسكرية، حيث منح أول كلب أمريكي رتبة رقيب عندما اكتشف جاسوس ألماني، وخلال الحرب العالمية الثانية استخدم الروس الكلاب في تدمير الدبابات المعادية ومن هنا أطلق عليها الكلاب المضادة للدبابات، في عام 1943م استخدم الأمريكان الكلاب وخصوصا الكلب الألماني الدوبرمان Dobermann في تحرير الجزر من اليابانيين، حتى أصبح الكلب الرئيسي في المشاة البحرية الأمريكية، وخلال حرب فيتنام (1966-1973م) استخدم الأمريكان 5000 كلب تقريبا، وفي عام 1911م استخدم الامريكان الكلب البلجيكي مالينوس Malinois (القاهر) في قتل أسامة بن لادن، وتعتبر الكلاب المدربة أسلحة غير مميتة تقريبا مع بعض الاستثناءات، لكنها قادرة على إحداث أضرار جسيمة عند إطلاقها للهجوم.



الكلب الألماني الدويرمان Dobermann



الكلب البلجيكي مالينوس Malinois (القاهر)

حديثاً تستخدم الكلاب في العديد من الاستخدامات منها:

- **القتال Fighting**، حيث تقوم هذه الكلاب بدور الهجوم على العدو ولذلك تسمى الكلاب الهجومية Attack Dog، وهي من أخطر الكلاب على حياة الانسان لأنها كلاب عدوانية.

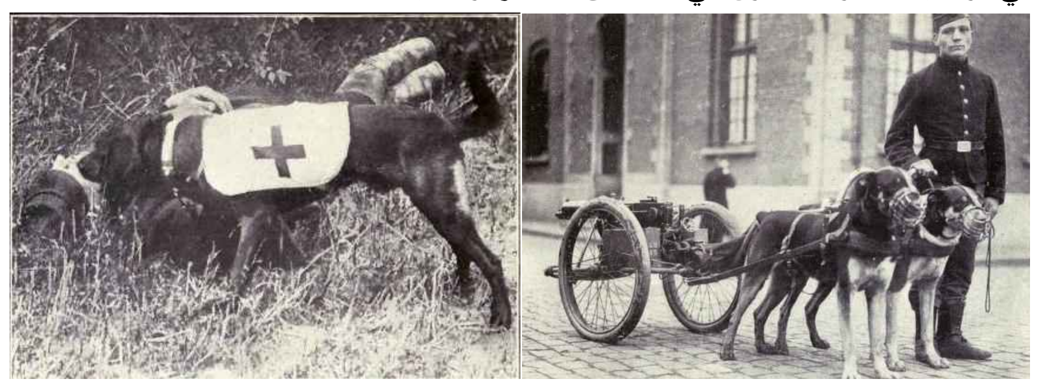
الروس والاوروبيين الكلاب في سحب العربات على الثلوج، كما استخدمها البلجيكيين في



كلب صهيوني يهاجم سيدة فلسطينية

- **الدعم اللوجستي والاتصالات Logistics & Communication**، حيث يستخدم الروس والاوروبيين الكلاب في سحب العربات على الثلوج، كما استخدمها البلجيكيين في

سحب العتاد واللوازم، كذلك تستخدمها روسيا في سحب الجرحى ونقل الرسائل، وتستخدم في توصيل خطوط التلفون في المناطق الخطرة والضيقة.



كلبين ينقلون السلاح **كلب مسعف**

الكشف والتتبع Detection & Tracking، حيث تستخدم الكلاب في تحديد الألغام والعبوات في الأرض، وفي قطع أسلاك الكهرباء سواء كانت مكشوفة أو مدفونة قريبا من سطح الأرض، لكن عيبها لا تحب أن تشارك بأكثر من 30 دقيقة من وقتها وبعدها لا تستجيب، كذلك تستخدم الكلاب في تتبع قوات العدو والهاربين والمخدرات والمتفجرات من خلال قدراتها الشمية المميزة.

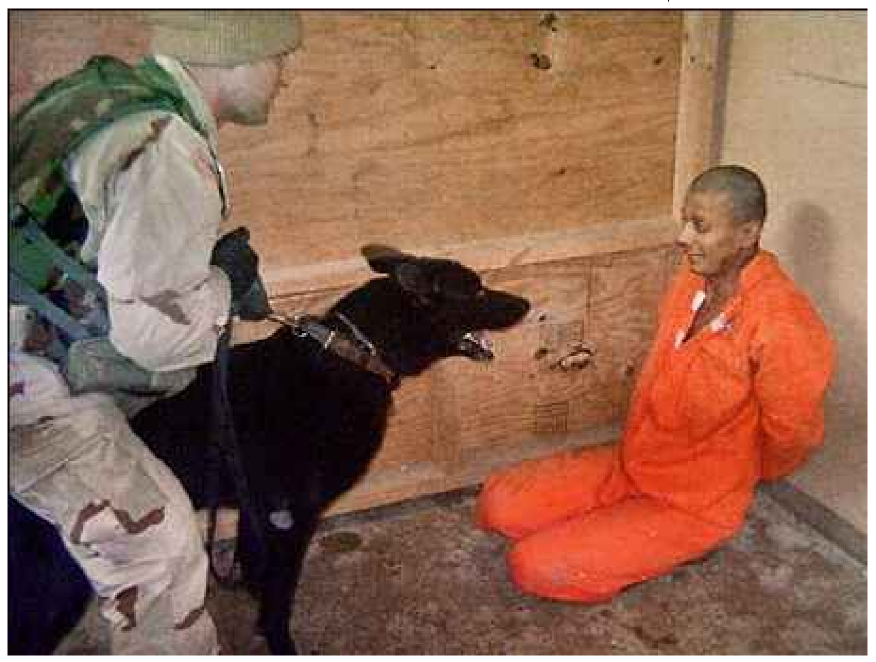


كلب يبحث عن الألغام والمتفجرات

– **الاستعراضات العسكرية Military Mascot**، حيث تشارك بعض أنواع من الكلاب في الاستعراضات العسكرية التي تقوم بها البلاد من وقت لآخر.



بالإضافة إلى ما ذكر تستخدم الكلاب حالياً في انفاذ القانون مع الشرطة والدوريات والحراسة واستعراضات الكشافة، وفي البحث عن المفقودين تحت الانقاض، وفي إرهاب السجناء أثناء التحقيق معهم، وقد زود بعضها بالكاميرات والميكروفونات لنقل الصوت والصورة الى غرفة التحكم.



ترهيب سجين عراقي من كلب في سجن ابو غريب

مفاهيم علم نفس الكلاب:

يترجم الكلب ردات فعله تجاه إثارة محيطه، تبعا لغرائزه، أو وفقا لمجموعة من المبادئ التي اكتسبها من تجارب سابقة، لذا تكون الاستجابة خليطا من الغرائز والمكتسبات، والتي تكون تطلعا إلى المكافأة التي ينتظرها من مدربه (طعام، لعبة).

غرائز الكلب:

الغرائز هي ميول خاصة طبيعية فطرية وراثية، وهي تسمح للكلب بالاستجابة الآلية لإثارة خارجية، ويمتلك الكلب ست غرائز:

- **غريزة الصيد:** وتشكل الميل الطبيعي عنده أثناء ملاحقة والتقاط وتحريك كل ما يهرب أمامه.
- **غريزة الدفاع أو صراع البقاء:** حيث يكون الكلب في وضع عدائي تجاه أي فرد يهدد وجوده، وردة الفعل هذه تستعمل في تدريب الكلاب على الدفاع والهجوم.
- **غريزة اللعب:** يمكن الاستفادة منها في تدريب الكلب كونها تشكل جوا مغريا للتدريب.
- **الغريزة الجنسية:** وهي تشكل خطرا كبيرا، سيما أثناء فترة التزاوج (الخصوبة) وان الخطر يشمل أمرين:
  - عدم النجاح في المهمة المطلوبة بشكل ناجح.
  - حدوث الأخطار على الانسان (المدرب، الهدف).
- **غريزة التجمع:** وهي غريزة الكلب أن يكون ضمن جماعة الكلاب.
- **غريزة الأمومة:** وهي غريزة الأم اتجاه اولادها.

الذكاء عند الكلب:

يتجلى الذكاء عند الكلب في قدرته على الجمع والربط بين ما هو غريزي وما اكتسبه من التجارب السابقة، على أن ميوله الطبيعية يمكن أن تتغير وتتبدل بسلوك آخر نتيجة التدريب. أما فيما يتعلق بذاكرته فهي تعتمد بشكل أساس على الحس الشمّي وليس على الصور مثل الإنسان.

وفي الواقع فإن الاستذكار عنده من حيث الأهمية يتم بواسطة (الروائح، الأصوات، الأحاسيس اللمسية، وأخيراً الصور).

ملاحظة: ثبت عبر الأبحاث الخاصة، أنه يستحيل وجود شخصين يحملان الرائحة نفسها.

الحواس عند الكلب:

1- حاسة الشم:

تعتمد الكلاب المستخدمة عسكريا على الرائحة بشكل أساس لكشف الهدف، وتبدأ بالجهاز الشمي المكون من أوعية دموية ومن أربعة أعصاب، توصل الرسالة الى بقية الدماغ. ويتعلق الأمر بالقدرة العطرية للخصائص الكيميائية والفيزيائية لجزئيات المادة. ومع المقارنة بين القدرة الشمية عند الإنسان والقدرة الشمية عند الكلب، نرى أن الكلب له قدرة شمية تفوق قدرة الشم عند الانسان بعشرين ضعفاً. كما أن الكلب يمتلك ذاكرة شمية ممتازة، وقدرة على التمييز بين الروائح بشكل دقيق كمّا ونوعا، متتبعا كثافة تصاعدها.



إرباك الشم عند الكلاب:

دهن جسم الإنسان بالفلفل الأسود أو الثوم المطحون أو روث الابقار.

2- حاسة السمع:

إن قدرة السمع عند الكلب تبلغ 13 ضعف قدرة السمع عند الإنسان، فالإنسان يلتقط الذبذبات ما بين 20 هرتز و 40 ألف هرتز، بينما الكلب يلتقط الذبذبات ما بين 15 هرتز و120 ألف هرتز، وهذا يسمح للكلب بسماع الأصوات التي لا يسمعها مدربه (احتكاك التجهيزات، العطاس، السعال، التحدث بصوت متوسط، ... الخ) كما يسمح أيضا للمدرب باستدعاء الكلب بكل سرية عبر صفارات Ultra Sound ما فوق الصوتية والكلب يستطيع تمييز نبرة الصوت بسهولة، بحيث يستحيل غشه بمحاولة تقليد صوت مروضه. كما يمتلك الكلب قدرة سماع الصوت على مسافة 350 متر بينما لا يستطيع الانسان سماع ذلك الصوت لأكثر من 25 متر.

إرباك السمع عند الكلاب:

الاستفادة من الأصوات الصاخبة أو استعمال آلة إصدار الأصوات الحيوانية المخيفة.

3- حاسة النظر :

حاسة النظر ضعيفة عند الكلب في النهار، ويعتمد عليها بدرجة قليلة، وإنما يجلب انتباهه بالحركة، ويقوم بالتتبع معتمدا على حاستي الشم والسمع. والكلب يرى أثناء الليل بشكل جيد ولا يعاني من مشكلة التحرك في الظلام، وإن حقل نظره يتراوح بين 250 و 280 درجة؛ مما يسمح له برؤية المجنبات دون تغيير اتجاه رأسه، وبالتالي تصعب مفاجأته.

إرباك النظر عند الكلاب:

الصعود إلى مكان مرتفع؛ لأن الكلب يواجه صعوبة في رؤية الشيء الأعلى من مستوى رأسه بكثير.

ملاحظة: يجب تأمين المياه للكلب بصورة دائمة.

تلعب حاسة الشم دورا كبيرا عند الكلاب في تحديد مكان وجود الألغام والمتفجرات، وتعطي الإنذار المناسب عند كشفها، ويتمثل هذا الانذار عبر جلوس الكلب مقابل العبوة أو المتفجرات محذرا من وجود الخطر عبر الاشارة بالرأس ودون المساس بالمواد. ويستطيع الكلب اكتشاف المواد المتفجرة حتى ولو كانت تزن 10 غرامات، على الأرض أو في الجدار، وتوجد بعض الكلاب الروسية المهجنة تستطيع تمييز المتفجرات حتى ولو كانت غبارا. فالكلب قادر على تمييز الروائح حتى لو كانت مختلطة مع بعضها البعض، حيث يمكنه أن يميز بين رائحة المادة المتفجرة ورائحة الوعاء الذي يحتويها ورائحة الانسان الذي نقلها اذا لم يلبس قفازات.

– كيفية كشف الألغام وأسلاك التفخيخ:

يجري عادة تدريب الكلب على كشف روائح المتفجرات كمادة TNT أو غيرها، الموجودة في الألغام وعلى رائحة الأسلاك المعدنية أو الأسلاك المستخدمة في تفخيخ الألغام (تصدر الأسلاك ذبذبات وإشارات سمعية صوتية تسمح للكلب بكشفها). وتتراوح الفترة التدريبية من 8 إلى 10 أسابيع، حيث يصبح الكلب بعدها جاهزا للعمل في حقول الألغام الحية. ومن طبيعة الكلب كاشف الألغام تتبع الشكل المخروطي لانتشار الرائحة وصولا إلى مكان اللغم، والعلة المخروطية، أن الريح عند اصطدامه بعائق معين يميل إلى الانقسام المخروطي.

كذلك تلعب حاسة الشم دورا كبيرا عند الكلاب في عملية اقتفاء الأثر للإنسان، حيث تعتبر رائحة الحذاء الذي ينتعله المشبوه أفضل وسيلة لتحديد الأثر أثناء عمليات البحث أو الإنقاذ، وكذا رائحة الثياب الداخلية الملوثة بالفضلات النجسة، حيث تتشبث الرائحة على الأرض، وكذا على الأعشاب الكثيفة المحيطة، وتقوم الحرارة المتوسطة بانتشار الرائحة سريعاً، أما البرد فيحتويها ويجعلها تتدنى، وتتلاشى الرائحة بسرعة أكبر عند ارتفاع الحرارة كثيرا، لذا تعتبر ساعات الفجر الأولى أو ساعات العصر المتأخرة الأفضل لاقتفاء الأثر، كما أن الرطوبة تساعد ليلا على انتشار الرائحة، لكن تعتبر المياه هي العدو الأساس لكلاب تقفي الأثر، كونها تخفف الرائحة أو تحملها مع التيار.

التخلص من أخطار الكلاب:

مع أن حاستي الشم والسمع عند الكلب أقوى من تلك التي يملكها الإنسان، ومع أنه يتفوق عليه في الجري إلا أن الإنسان قادرا على التغلب عليه، بواسطة العقل وطريقة التفكير، لذا يتوجب على المقاتل أن يعرف قدرات الكلب وطاقاته لتحاشي الخطر.

هناك حالتان للتخلص من خطر الكلاب:

1- حالة الحل السلمي (قبل المواجهة):

إذا تمت المشاهدة عن بعد، وتأكدت من ذلك، فان عامل السرعة في الحركة يصبح هو الأهم، لذا حاول أن ترهق المدرب وكلبه بإتباع الأمور التالية:

- الاستفادة من الأشراك أو العوائق التي تقضي على الكلب أو تعيق تقدمه.
- الاقتراب نحو منطقة الهدف بعكس اتجاه الريح، بالاستفادة من الحركة الخفيفة للتقليل من إفرازات الجسد العرقية.
- التنقل على الأراضي المحروثة حديثاً، أو الأراضي المستخدمة من قبل الإنسان أو الحيوان.
- الاستفادة من الكهوف الطبيعية والمغارات ان وجدت، حيث أن الرائحة المنقولة جواً تحتجز بواسطة الصخور والنباتات، وكذا الاستفادة من العوارض الحولية، التي تستعمل كعائق طبيعي وبالتالي تجعل من حركة الروائح حركة غير مستقيمة.
- الاحتفاظ بكافة الملابس مشدودة بإحكام، مع ارتداء ما أمكن من ألبسة لاحتواء رائحة العرق الجسدي.
- تغيير الاتجاه باستمرار، لأن الكلب يعمل دائما على خط مستقيم، وهذا العمل سيجبره على الإبطاء في التحرك بسبب التوقيفات المتكررة.
- الاستفادة من الجداول المائية أو الأنهار الخفيفة، عبر المسير فيها لمسافة قصيرة (لأن المشي في الماء طويلا متعب) ثم الخروج منها، ويكرر هذا العمل عدة مرات.
- الالتصاق في الأرض عند اقتراب الكلب، مع الثبات الكامل في المكان، لأنه حدث في التجربة، أن فرق حراسة مرت من قرب أشخاص ثابتين في أماكنهم على بعد عشرة أمتار، دون الانتباه إليهم ويجب أن تكون عملية التنفس مقتصرة إلى أبعد الحدود باتجاه الأرض.

- إطعام الكلب شيئا من الغذاء، سواء كان مسموما (سم بدون رائحة) أو غذاء عاديا، رغم أن التجارب أكدت على أن الكلب في معظم الأحيان لا يأكل إلا من يدي صاحبه.

2- الحل العنيف:

إذا لم تستطع تحاشي الكلب أو التملص منه، فانه يتوجب عليك شل حركته أو إبادته، ولا يمكن تحقيق ذلك بنجاح وفعالية إلا في حالة كون الكلب في مدى الهجوم. ويتطلب من المجاهد أولا الحفاظ على برودة الأعصاب لتركيز في التصرف، وقتل المدرب قبل الكلب، لأن في ذلك فقدان للسيطرة على الكلب من قبل أفراد العدو.

- قبل الالتحام:

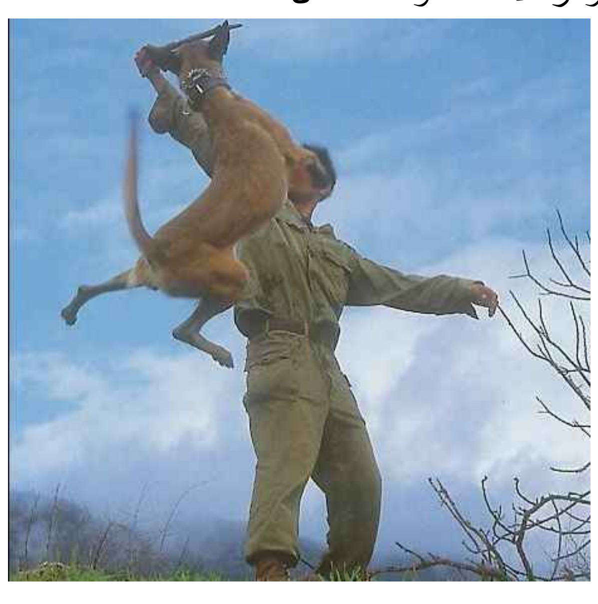
- رمي الكلب بطلقة في الجمجمة.

- رميه بقنبلة يدوية أو قذيفة صاروخية أو عبوة مؤقتة، على أن يكون في مجال الأذية.

- عند الالتحام:

- السماح للكلب بمهاجمة المقاتل لتحقيق هدفه.

- الاستفادة من الواقي الذراعي كطعم للكلب أو استخدام عصا يستطيع أن يلتقطها الكلب في فمه، ثم طعن الكلب في البطن بواسطة خنجر أو ضربه بشدة عبر أداة حادة على الجمجمة أو عند مؤخرة الأكتاف أو عند أسفل الحنك.



وحدة عوكتس Oketz Unit:

مقدمة: تقوم وحدة عوكتس بالتعامل مع المهمات الخاصة مثل العمليات الفدائية ويصطلح عليها باسم محاربة الإرهاب **CT** (**C**ounter **T**errorist)، أو اسم البحث والإنقاذ **SAR** (**S**earch **A**nd **R**escue)، وذلك بخلاف الوحدات الأخرى حول العالم والتي يتعلق عملها بالكلاب. حيث تقوم هذه الوحدات بمهمات روتينية من حراسة للاماكن والمنشآت المهمة او فحص الحقائب والأمتعة على الحدود. وحدة عوكتس مستقلة بذاتها وتتلقى أوامرها مباشرة من هيئة الأركان في الجيش ماتكال Matkal القيادة العليا في الجيش. مع ذلك وبحسب المعطيات والظروف البشرية والتجهيزات، توضع هذه الوحدة تحت قيادة القاعدة البرية ميتكان أدام Mitkan Adam (مركز تدريب خاص تابع لجيش العدو)، منذ العام 2002م تخضع الوحدة إداريا للقيادة العليا لقوات المشاة. يعلق جنود الوحدة على صدورهم شعار الوحدة ويضعون على رؤوسهم القبعات الحمراء وعليها شعار قوات المشاة.



لمحة تاريخية: في أوائل السبعينات بعد ارتفاع مستوى الأخطار المحدقة في الكيان على مستوى العمليات العسكرية التي لم تستطع القوى النظامية في الجيش منعها، كان التفكير بإنشاء وحدة خاصة متعددة المهام تساهم في حل بعض هذه المشاكل. ففي عام 1974م تم إنشاء وحدة كلاب خاصة لمحاربة الإرهاب وذلك من اجل إيجاد كلاب مدربة بشكل جيد ضد عمليات الخطف والخاطفين. إضافة إلى الملاحقة والمطاردة وضد المتفجرات. ضمت الوحدة في البداية 11 جنديا مدرّبا مع كلابهم، إضافة إلى عدد من عناصر اللوجستيك والدعم، وكان كامل عديدها يقل عن 20 جنديا، وأخذت طابعا سريا عالياً.



صورة لجنود وحدة 7142 مباشرة بعد تأسيسها

لم يكن لديها أي اسم بل كانت معروفة بالرقم الرسمي 7142، اكتسبت هذه الوحدة اهتمام المراقبين، بداية عام 1980م في عملية تحرير الرهائن في مستوطنة مسكاف عام. كانت هذه هي المهمة الأولى التي يتم فيها إشراك الكلاب في مثل هذه العملية، حيث تعتبر هذه العملية نقطة تحول في مجال عمل هذه الوحدة، ففي 7 نيسان 1980م، اقتحم 5 فلسطينيين مستوطنة مسكاف عام، واحتجزوا عدد من الرهائن إضافة إلى قتل مستوطنين. كان أول الواصلين إلى منطقة الحدث وحدة الإستطلاع في اللواء جولاني وهي ساييرت جولاني، والتي كان لها فريق في منطقة قريبة من كريات شمونة. وقد قادت عملية اقتحام فاشلة قتل فيها أحد جنودها. بعد بضع ساعات، وصل فريق من ساييرت ماتكال إلى المكان، مع كلاب وجنود من وحدة 7142، وقاموا بعملية اقتحام ناجحة، استشهد فيها جميع المقاتلين الفلسطينيين رحمهم الله.

المهمة الأخرى، التي شاركت فيها هذه الوحدة كانت في عام 1988م وسميت بعملية **الأزرق والبني** نسبة للون بيريه الوحدات المشاركة، البني لسابيرت جولاني، والأزرق لشييطت 13، هذه العملية شارك فيها جنود الوحدة وكلابها وكانت غير ناجحة، كان المفترض من الوحدتين أن يهاجموا مقر احمد جبريل في الناعمة في لبنان، حيث كانت المواقع الفلسطينية في كهوف وأنفاق كبيرة ومحصنة، فتم إرسال العديد من كلاب وحدة 7142 إلى الكهوف، محملة بمواد متفجرة (C4) يتم التحكم بتفجيرها عن بعد. لم تقم الكلاب بما كان يجب أن تقوم به، بعض الكلاب لم تتجه إلى المكان الذي أُمروا أن يذهبوا اليه، بعض الكلاب لم تنفجر المتفجرات الموجودة على أجسامها وبعضها انفجر قبل الوقت، كذلك أربعة من الكلاب تم إمساكها من قبل المقاتلين الفلسطينيين وقتلت على الفور، مما اضطر الجنود الصهاينة أن يقوموا بعملية تطهير الكهوف بأنفسهم، مما سبب الكثير من الجرحى والقتلى في صفوفهم. النتيجة الأسوأ، كانت مقتل قائد سابيرت جولاني الأسبق الكولونيل أمير اميتال. وبسبب الانسحاب الفوضوي، بقيت خرائط سرية وأجهزة اتصال مشفرة سرية للغاية كانت تستخدم لوقت الحرب فقط، تركت في ارض المعركة ليستولي عليها المقاتلون الفلسطينيون. لذلك تم انتقاد الوحدة 7142 في كامل الكيان الغاصب، وكانت المرة الأولى التي يتم فيها الكشف بشكل كامل عن هذه الوحدة.

بعد الانتقاد الواسع الذي لاقته الوحدة بعد عملية الازرق والبني، تم اعادة تنظيم الوحدة واعيدت هيكلتها بشكل واسع، وتم اعطائها اسم **عوكتس Oket'z**. وبدأت عملية تطويرها شيئاً فشيئاً حتى اكتسبت عدة مهام اضافية، مما جعلها فعلياً وحدة متعددة المهام.

تقسم وحدة عوكتس إلى خمس فرق:

1) فريق الهجوم "تكيفا":

مهمته ضد الإرهاب والعصابات، وتتجلى بشكل خاص بإنقاذ الرهائن وكذلك في عمليات الإنزال المظلي. يستعمل كلاب شيبهارد Shepherd البلجيكية والألمانية.

هذه الفرقة هي الوحيدة ضمن وحدة عوكتس المصنفة كوحدة مساعدة في محاربة الإرهاب، على عكس الكلاب في وحدات جيش العدو والوحدات الأجنبية الأخرى، حيث أن الهجوم هو مهمة جانبية للكلاب التي تقوم بشكل أساسي بعملية البحث أو الحراسة، فان كلاب فرقة الهجوم لها مهمة وحيدة هي الهجوم، فلم يتم تدريب الكلاب لكي تقوم فقط بإسقاط الهدف أرضا، بل قتله وشل حركته ومن ثم الانتقال إلى الهدف التالي. الجنود والكلاب من فرقة الهجوم هم جزء مكمل في أي فريق محارب للإرهاب CT.

تعمل فرقة الاقتحام مع ثلاث وحدات اقتحام وإنقاذ رهائن في جيش العدو، سايبيرت ماتكال، شييطيت 13 ولوتار ايلات. دور الفريق فريد من نوعه، فالكلاب هي أول من يدخل إلى منطقة العملية لتهاجم المقاتلين، وبعد بضع ثوان من دخول الكلاب ومهاجمتهم للمقاتلين، يتدخل فريق الهجوم ويخرج المقاتلين. الكلاب في هذه الفرقة، لم يتم تدريبهم لمهاجمة من يحمل السلاح فقط، ولكن أيضا لمهاجمة الأفراد الذين يظهرون سلوكا عدوانيا مثل إعطاء الأوامر أو ضرب الأشخاص، والكلاب بطبيعتها حساسة بشكل كبير للأعمال العدوانية المشابهة، لذلك فهي الأداة المثالية لهذا العمل. للكلاب أيضا فائدة كبيرة في هذا المضمار، حيث انها تساعد فريق الهجوم في التعرف على المقاتلين المهاجمين، حتى لو كانوا يلبسون ثيابا مشابهة لثياب الرهائن، أو لا يحملون سلاحا ظاهرا، وببساطة يقوم فريق الاقتحام باعتقال أي شخص يهاجمه الكلب، معتمدين على الغريزة المعززة الخاصة بالكلب، هذا التحديد الآني للهدف يوفر ثواني ثمينة ويساعد في منع إطلاق النار على الأهداف الخاطئة أثناء عملية الاقتحام. كلاب هذه الفرقة مجهزة تجهيز خاص، مثل اربطة خاصة وكاميرا تصوير واجهزة اتصال تسمح للجندي بالتواصل مع الكلب حتى اثناء بحثه عن المطلوبين بعيدا عنه، وتم تدريب الجنود والكلاب ليعملوا ضمن أي سيناريو محتمل لإنقاذ الرهائن برا، جوا أو بحرا. في البر، تستطيع الكلاب أن تعمل في المباني، القطارات والطائرات. في البحر تم تدريب الكلاب لتعمل من قوارب الهجوم السريع الخاصة بشييطيت 13، كما يمكن للكلاب أن تعمل ضمن الإنزالات الجوية، ويمكنها الوصول إلى المساحة المحددة بواسطة المروحيات وتُنزل بواسطة الحبال.



تدريبات لفرقة الهجوم مع شييطيت 13



كلب صهيوني يحمل معدات خاصة بالاتصالات



كلب صهيوني مجهز للإنزال من الطائرة

كلاب فرقة الهجوم تكون عادة تلبس قناع لمنعها من العض في غير المهمات الهجومية، بينما كلاب الكشف عن الاسلحة لا تلبس قناعا لأنها غير مدربة على العض.



يتم إحضار الكلاب إلى الوحدة في عمر السنة، ليبقوا فيها حتى عمر 6–7 سنوات، وبعد ذلك تتوجه الكلاب إلى الحياة المدنية مع الجنود المرافقين لها.



شعار فرقة الهجوم

2) فريق المطاردة "ميردافيم":

هو الفريق الاصغر في وحدة عوكتس، وبخلاف باقي الفرق التي هي بحجم كتيبة أو سرية فان هذا الفريق بحجم فصيل تقريبا، تأسس في بداية التسعينات، ومهمته ملاحقة المتسللين عبر الحدود المصرية لمنع الدخول غير الشرعي الى داخل الكيان الصهيوني وكذلك ملاحقة الفارين، ويستعمل كلاب بلود هاوند، وشيبهارد الألمانية.



كلب بلود هاوند



كلب شيبهارد الألماني

3) فريق الأسلحة "إملاش":

تأسس في منتصف التسعينات، ومهمته البحث عن الأسلحة والمتفجرات المخبأة في المنازل والسيارات، المخابئ، الكهوف، الطرقات، الانفاق،... الخ، ويستعمل كلاب شيبهارد الألمانية والبلجيكية وكذلك كلاب جاك روسيل Jack Russell .



كلب شيبهارد البلجيكي　　　　كلب جاك روسيل

4) فريق المتفجرات "هاميتانيم":

يعتبر فريق المتفجرات الفريق الاكبر في وحدة عوكتس، تم انشاء الفريق سنة 1997م، ومهمته كشف العبوات والمتفجرات، التي كانت توضع من قبل حزب الله في الطرقات الرئيسية في لبنان، لذلك يتم وضع الكلاب في مقدمة الدوريات العسكرية. وهذا الفريق يخدم حاليا حول حدود قطاع غزة وفي شمال فلسطين المحتلة، ويستعمل كلاب شيبهارد الألمانية أو البلجيكية والكلب الكندي اللبرادور Labrador.



كلب شيبهارد الألماني





كلب شيبهارد الألماني على اليمين وكلب اللبرادور الكندي على اليسار

بعد تأسيس الفرقة، يشارك جندي وكلب من فرقة المتفجرات في كل دورية عسكرية تسير في المناطق الحدودية. كما يوجد على الاقل جنديين وكلابهما في كل موقع من مواقع العدو العسكرية. تتعاون فرقة المتفجرات مع وحدة المتفجرات في الهندسة العسكرية الصهيونية، حيث ترسل الفرقة فريقا صغيرا الى أي انذار عن متفجرات وهو يعرف باسم فريق تفكيك المتفجرات، ويتكون هذا الفريق من 2- 4 جنود مع كلابهم.

5) فريق الإنقاذ "هات زالا":

تأسس أوائل التسعينات، وهو الفريق الغير القتالي الوحيد في وحدة عوكتس، ومهمته تتلخص في البحث عن المفقودين أثناء حدوث الكوارث الطبيعية أو الاصطناعية، ويستعمل كلاب شيبهارد الألمانية أو الكلب الكندي اللبرادور، ويتميز هذا الفريق بقلة عدده، وتوفر العنصر الأنثوي فيه. ترتكز هذه الفرقة على عدد من الجنود الاحتياط خدموا في الفرق القتالية الأخرى أثناء خدمتهم الإلزامية وعند انتقالهم إلى الاحتياط يتم تعيينهم في فرقة البحث والإنقاذ.



ملاحظة:

بسبب النمو الكبير لفرقة الهجوم، أصبحت اليوم بحجم كتيبة مشاة. في الماضي كانت فرقة الهجوم هي اكبر فرقة في الوحدة، أما اليوم ففرقة المتفجرات هي الأكبر، وتأتي خلفها فرقة الهجوم، ثم فرقة الإنقاذ، ثم فرقة الأسلحة ثم فرقة المطاردة.

التدريب:

يستمر التدريب في كافة الفرق التابعة للوحدة عوكتس 12 شهرا، أما فرقة الهجوم التي يستمر تدريبها 13 شهرا، ويتضمن التدريب أربعة اشهر تدريب مشاة أساسي، وشهرين تدريب مشاة متقدم، وبعد هذه الستة اشهر، يتم اقتسام المحاربين بين الفرق المختلفة بحسب المهارات التي أظهروها وبحسب رغبتهم الشخصية. معظم الجنود يتم اقتسامهم بين فرقة الهجوم وفرقة المتفجرات، والباقي يذهب إلى فرقة الأسلحة وفرقة المطاردة. العدد الأقل ينتقل إلى فرقة الإنقاذ غير القتالية. منذ تلك اللحظة، كل فرقة تدرب الجنود الجدد بحسب قواعدها الخاصة. يبدأ يوم الجندي في الساعة 5:30 صباحا بتنظيف قفص كلبه الشخصي، ثم يبدأ تدريب لياقة للكلب، حيث يجري الكلب عدة كيلو مترات، وممكن ان يكون هذا الجري على جهاز للجري أو أن يجري في الخارج بينما يرافقه مدربه على دراجة هوائية.





العلاقة بين الكلب والجنود:

عادة ما يمر الجندي مرحلة التجنيد مع كلب واحد فقط، فهم يصبحون طاقم واحد لأنهم يبقون معا فترة عامين ونصف تقريباً، ويكونون قريبين من بعضهم البعض، في بعض الأحيان عندما ينهي الجندي مدة خدمته في الجيش ثلاث سنوات، فإنه يأخذ الكلب معه الي الحياة المدنية، إذا كان عمر الكلب أكبر من 7 سنوات، حيث يعتبر مسن بالنسبة للعمل العسكري، أما كلاب الهجوم فانه يسمح بأخذهم في جميع الأحوال لان هذه الكلاب تكون متعلقة بالجنود وتتلقى الأوامر من الجندي مباشرة ولا أحد يستطيع التعامل معها.



الباب الثاني

النسف والتدمير

The Blasting And The Demolition النسف والتدمير

يطلق مصطلح النسف Blasting عادة على أعمال التفجير، أما مصطلح التدمير Demolition فيطلق عادة على أعمال الهدم بمعدات الهدم الآلية الميكانيكية مثل البلدوزر، لكن يمكن استخدام مصطلح التدمير في أعمال التفجير اذا ما أضيف للمصطلح النسف بالتفجير Explosive Demolition أو Demolition Blasting.

التخريب Subversion: هو عملية استخدام كافة الوسائل البدائية والمتاحة من أجل إلحاق أضرار مادية أو بشرية بالعدو دون اللجوء إلى الأسلحة النارية أو المتفجرات ويعتمد على الذكاء وسرعة البديهة والشجاعة والخبرة، ويوجد منه نوعين تخريب مدني وتخريب عسكري حسب طبيعة الهدف الذي يراد تخريبه، وأساليبه مختلفة مثل استخدام الحرائق والمياه وقطع الكهرباء واستخدام الحوامض، ...الخ.

التدمير The Demolition:

هو فن استخدام المتفجرات وكافة الوسائل الأخرى في الحروب من أجل إيذاء العدو والقضاء على قدرته، وهو عبارة عن وسيلة سريعة لمسح ورفع الموانع التي قد تعيق حركة القوات الصديقة، ووضعها بحيث تعيق تحركات العدو. يساهم التدمير في نجاح العمليات العسكرية المختلفة، حيث يقوم به رجال الهندسة العسكرية من خلال إزاله الألغام وتجاوز الموانع، وهي مهام قديمة حديثة، لكن في الوضع الحالي تهدف جهود التطوير في العالم إلى جعل الوسائل المستخدمة في عمليات الهدم أخف وزنا لتقليل العبء اللوجستي وأكثر اعتمادية وأقل حساسية وجعل العمل أكثر سهولة وسرعة.

وسائل التدمير:

يتم التدمير باستخدام وسائل مختلفة هي: النار، والمياه، والآلات الميكانيكية، والقصف المدفعي، والقصف بالطيران، واستخدام الحشوات المتفجرة التي توضع باليد في الأماكن المختارة، ويجري التركيز عليها باعتبارها أكثر الوسائل فعالية وتوفيراً للجهد من الناحيتين العملية والاقتصادية (خصوصاً في حرب العصابات).

الفرق بين التدمير The Demolition والتفكيك The Deconstruction:

التدمير هو مضاد للبناء، وهو يعني تفتيت المباني أو الأهداف، وهو يشابه التفكيك Deconstruction في الجوهر (إزالة الهدف). فالتفكيك يزيل الهدف بالتدريج وبحذر حتى يحافظ على محتويات المبنى لإعادة تجميعه واستخدامه في مكان آخر. أما التدمير هدفه إزالة الهدف كاملا ولذلك لا يعاد استخدامه في مكان آخر. والتدمير بالمتفجرات يختلف عن التدمير بالآلات الهيدروليكية أو الأدوات اليدوية، بشكل عام المباني التي تتكون من طابقين إلى خمس طوابق، يمكن استخدام التدمير الهيدروليكي أو اليدوي، بل ويعتبر الوسيلة الأفضل وتستخدم الأدوات التالية في إزالتها مثل الجرافة الحفارة Backhoe Loaders، والجرافات المدولبة Wheel loaders، والبلدوزر Bulldozers مثل D9، والكسارات الهيدروليكية Hydraulic Breakers، والمقص الهيدروليكي الدوار Rotational Hydraulic Shears والكرة المدمرة Wrecking ball.



الجرافة الحفارة Backhoe Loaders

يستخدم العدو الصهيوني الجرافة الحفارة صغيرة الحجم، التي تعمل في الطرق الضيقة، ومهمتها هدم البيوت الصغيرة وإزالة الحواجز وتعبيد الطرق وبناء السواتر والتحصينات، وهي مصفحة ضد الطلقات الخفيفة 7.62 ملم والحجارة والمولوتوف، ومزودة بفتحات لإطلاق من كل الاتجاهات، ويتكون طاقمها من شخص واحد فقط. كما يستخدم العدو الجرافة المدولبة 966 المخصصة لهدم البيوت وإزالة الحواجز وتعبيد الطرق وبناء السواتر والتحصينات، وهي مصفحة ضد الطلقات الخفيفة 7.62 ملم والحجارة والمولوتوف. ومزودة بفتحات لإطلاق من كل الاتجاهات.





الجرافة المدولبة 966 المدرعة Armored 966 Wheel loader



D9 Bulldozers بلدوزر دي 9



Hydraulic Breakers الكسار الهيدروليكي



كتلة من الحديد وزنها 1500 باوند (680 كيلو جرام) تستخدم في هدم المباني

خلال الفترة ما بين الخمسينات والستينات من القرن السابق، كانت وسيلة الكرة الصلبة الثقيلة الأكثر شيوعا في عملية هدم المباني، لكن مع اختراع الحفارات الهيدروليكية والآلات الأخرى، أصبحت أقل شيوعا. يتراوح وزن الكرة الصلبة من 450 كيلو جرام الى 5400 كيلو جرام. المباني الضخمة مثل الأبراج الضخمة والمداخن الضخمة Smokestacks يفضل تدميرها بالمتفجرات. لأن تدمير المباني بالمتفجرات سريع جدا بالمقارنة مع طرق التدمير الهيدروليكية، حيث وصلت دقة التدمير بالمتفجرات إلى عدم إصابة المباني المجاورة وسقوط المبنى في المكان المحدد له تماما، وخصوصا في المباني المراد هدمها في المناطق الكثيفة بالسكان، لكن أكثر خطر في استخدام التدمير بالمتفجرات هو الشظايا المتطايرة التي قد تؤذي المتفرجين على عملية التدمير، كذلك في حال استخدام حشوة واحدة كبيرة، يتشكل خطر شديد على المباني المجاورة نتيجة ضخامة الموجة الانفجارية الصادرة من الانفجار. من المخاطر التي تحدث في استخدام المتفجرات، أن تجهيز المبنى بالمتفجرات اللازمة قد يأخذ أسابيع وفي المباني الضخمة جدا قد يأخذ عدة أشهر، وهذا الوقت بحد ذاته مشكلة لأن طاقم التفجير يكون في المبنى أثناء عملية شحن المبنى بالمتفجرات، فأي خلل أثناء التفخيخ قد يودي بحياة الطاقم.



الهدف من عمليات التدمير:

يقصد بالتدمير في الاصطلاح العسكري القيام بعمل يستهدف أحد الأهداف التالية:

- تدمير منشآت العدو الحيوية (مصانع، محطات، مراكز إنتاج الطاقة، سدود، مطارات،...الخ).
- تدمير مواقع العدو القتالية قبل المعركة أو خلالها، (معاقل، مرابض أسلحة، مقرات قيادة واتصال،...الخ).
- تدمير معدات العدو الحربية لمنعه من استخدامها، وتدمير المعدات التي يتم الاستيلاء عليها في الغارات إذا تعذر سحبها.
- إعاقة حركة العدو في عمق أراضيه عن طريق تدمير المنشآت الفنية المقامة على مواصلاته (طرق، جسور، عبّارات...).
- إعاقة تقدم العدو داخل الأراضي الصديقة عن طريق تدمير المنشآت الحيوية والمواقع القتالية والمعدات الحربية الصديقة قبل الانسحاب حتى لا يستفيد العدو منها.
- فتح الطريق أمام القوات الصديقة المتقدمة عن طريق تدمير حواجز العدو التي تعرقل التقدم.

التخطيط لعمليات للتدمير:

1- تقدير الموقف الاستراتيجي: وهذا التقدير مطلوب من القيادة العليا حتى يخدم الهدف العام من العملية العسكرية، وهنا وجب تقدير البنود التالية عند إختيار الأهداف وصياغة خطة التدمير:

- تحديد الأهداف التي يجب تدميرها.
- درجة التدمير (تدمير كلي أو جزئي).
- أولوية التحضير والتنفيذ.
- تحديد مسؤولية التخطيط والتنفيذ الميداني.
- التعزيز المطلوب لحماية الأهداف من تشويش العدو.
- توفير مجموعات التدمير الخاصة.
- الحدود والقيود عند استخدام المتفجرات.

- احتياطات الأمان التي يجب إتباعها.
- التنسيق بين الوحدات والمسئولين.
- زمن التخطيط والتنفيذ لمهمات التدمير.
- توزيع الموارد المتاحة.

أما على المستوي التكتيكي هناك عدة نقاط ينبغي أخذها بعين الإعتبار عند التخطيط لعمليات التدمير وهي:

1- وضع رسم تخطيطي يبين المواقع المزمع تدميرها، وتضاريس الأرض المحيطة بها، وإحداثيات المكان، مع بيان الشواهد والعلامات الفارقة التي تسهل الإهتداء إلى المواقع المختارة.

2- تحديد نقاط الضعف في المباني والمنشآت والتجهيزات والمعدات المزمع تدميرها لتدمير هذه النقاط، ويفيد ذلك في إستخدام أقل كمية من المتفجرات وإحداث أكبر أثر تدميري ممكن.

3- وضع رسوم جانبية لبعض المنشآت، كما هو الحال بالنسبة للجسور، تبين أبعاد الأعمدة والعوارض والمتكآت التي سيتم وضع المتفجرات فيها.

4- وضع رسوم للمقاطع العرضية تحتوي على قياسات أقرب ما تكون إلى الدقة.

5- وضع لائحة بالمتفجرات المزمع إستخدامها، تبين كمية المتفجرات المطلوبة ونوعها.

6- وضع لائحة بجميع المعدات التي سوف يجري إستخدامها في العملية.

7- تقدير الزمن والجهد الذي سوف يبذل للتغلب على العقبات التي يمكن أن تواجه التنفيذ.

8- تقدير الزمن والجهد الذي يستغرقه تنفيذ العملية بكاملها.

9- بيان العوامل الأمنية المطلوب توفيرها لإنجاح العملية بالتفصيل.

التنسيق:

إن القيادة العليا هي التي تحدد سياسة التدمير. ويقوم القادة الميدانيين بالتخطيط وتنفيذ عمليات التدمير، كما ويجب التنسيق بين القادة الميدانيين وعلى جميع المستويات.

مثال: طريق أو جسر سكة حديد يعبر نهر يمكن أن يكون مهماً من الناحية الإستراتيجية بالنسبة للقيادة العليا فهي مستعدة لعزل بعض الوحدات من جهة العدو بدلاً من أن يسقط الجسر سليم بيد العدو. بينما يقدر القائد الميداني المسئول عن الوحدات تأجيل نسف الجسر ريثما تعبر وحداته بأمان إلى الجهة الصديقة.

التنفيذ:

إن التنظيم الواقعي وطريقة قيادة عمليات التدمير تحدد وفق المستوى التكنولوجي للأهداف. فبعض الأهداف عالي التقنية يحتاج إلى وحدات خاصة ذات تنظيم وتدريب خاص على هذه المهمة. وبعض الأهداف الأخرى بسيطة يمكن لأي وحدة عسكرية إنجاز المطلوب من المهمة دون الحاجة إلى تحضير كبير من حين استلام أمر التنفيذ، مع ذلك يتطلب تنفيذ عمليات التدمير بعض التقنيات والتدريبات الخاصة. إن قرار كيفية التنظيم والتنفيذ يتخذ فقط بعد تحليل دقيق لكل العوامل المحيطة، متضمنة توفر وسائل الاتصال اللازمة، وفي حال عدم توفر وسائل الاتصال، تسند قرارات التنفيذ إما للقادة الميدانيين في منطقة الهدف، أو إلى شخص وسيط متمركز في منطقة الهدف.

تحديد الأولويات:

وفقاً لحجم العملية التدميرية والوقت المحدود والوسائل المتوفرة، تعطى الأولوية للأهداف التي تساهم في تعزيز العملية العامة، تلك الأهداف هي التي تؤثر بشكل كبير ومباشر على الفاعلية القتالية للعدو.

2- المتطلبات:

إن المتطلب الأول لصياغة خطط عمليات التدمير هي كل الخرائط المتوفرة والمعلومات المتعلقة بمنطقة العمليات، حيث يتم دراسة المعلومات لتحديد الأهداف الحساسة والتي تؤثر على العدو عند تدميرها. عادة تنفذ العمليات التدميرية لإزالة أو تدمير كل شيء يمكن أن يخدم العدو، وبما أن الإمكانات العسكرية دائماً محدودة، لذلك يجب أن تخطط العمليات التدميرية وتنسق بشكل دقيق لضمان القيمة العسكرية للهدف، ولتحديد أولوية التدمير. فعمليات التدمير الفعالة تستهدف الأهداف ذات القيمة العسكرية

الكبيرة والتي يكون لها أهمية كبيرة كمرفق حيوي ضروري في فترة الحرب. متى كان ممكناً، تختار الأهداف للتدمير لتفاقم الضعف والعجز الاستراتيجي للعدو، لذلك يختار المخطط الأجزاء المفتاح لكل هدف. والتي إذا هوجمت فإنها تعطل الهدف. إن هدف المخطط هو باختيار الأهداف الصناعية، اللوجستية، وأنظمة الاتصال التي تكون حيوية بالنسبة للعدو في العمليات الطويلة الأمد. لذلك عند اختيار أهداف التدمير، على القادة أن يتأكدوا من أنه سيحقق أحد الأمور التالية:

- تعطيل قدرة العدو على الدعم اللوجستي.
- منعه من استخدام المواد، العتاد، والتجهيزات المحلية لتقوية أو زيادة قدراته الهجومية.
- يؤخر تحركات وتوزيع البدائل، التجهيزات، المعدات، ووحدات الاحتياط بدفعه إلى استخدام مسالك ثانوية بطيئة السرعة.
- يتطلب الإصلاح أو إعادة البناء جهداً كبيراً منه.
- يقيد الحركة التكتيكية أو الإستراتيجية.
- إجبار كل المعدات الضرورية، وخاصة الثقيلة أو المواد الكبيرة الحجم، أن تنقل.

أنواع عمليات التدمير:

هناك نوعان من عمليات التدمير بالمتفجرات:

عمليات التدمير المدبرة: ويتم اللجوء إليها عندما يكون هناك وقت كاف لتخطيطها وتنفيذها دونما خشية من قيام العدو بالتعرض لها، ويكون ذلك عادة في الأماكن الخلفية التي يتوقع أن يقوم العدو باحتلالها أو وراء خطوط العدو. ويسمح هذا النوع من العمليات بالاقتصاد في كميات المتفجرات المستعملة وإعدادها بدقة للحصول على أكبر فعالية ممكنة.

عمليات التدمير غير المدبرة أو السريعة: وهي تلك التي تنفذ في مناطق القتال المتقدمة أو وراء خطوط العدو اذا كشف العدو فريق العمل، حيث يكون الزمن المتاح لها محدوداً لتوقع قيام العدو بمفاجأته والتعرض لها. وفي هذه الحالة يصبح عامل الاقتصاد في المتفجرات المستخدمة ثانوياً، ويصبح الحكم عليه نابعاً من التقدير المنطقي المقبول للكميات المستخدمة منعاً لهدرها بدون جدوى.

معادلات رياضية يستفاد منها في معادلات النسف والتخريب

الأطوال Length (L)

وحدات الطول و تحويلاتها:

1 كيلو متر Kilometer (km) = 1000 متر Meter (m).

1 متر Meter (m) = 100 سم Centimeter (cm).

1 سم Centimeter (cm) = 10 مللي متر Millimeter (mm).

1 قدم Foot (ft) = 30.5 Centimeter (cm).

1 يارد Yard = 3 قدم Foot (ft).

1 قدم Foot (ft) = 12 إنش Inch (in).

1 إنش Inch (in) = 2.54 سم Centimeter (cm).

1 يارد Yard = 91.5 سم Centimeter (cm).

1 ميل Mile (mi) = 1.609344 كيلو متر Kilometer (km).

1 متر Meter (m) = 3.28 قدم Foot (ft) = 39.37 إنش Inch (in).

الأوزان Mass (M)

1 باوند Pound (lb) = 454 جرام Gram (g) = 0.454 كجم Kilogram (Kg).

1 كجم Kilogram (Kg) = 2.2 باوند Pound (lb) = 1000 جرام Gram (g).

1 كتلة Slug = 32.17 باوند Pound (lb).

1 باوند Pound (lb) = 16 أونصة (أوقية) Ounces = 0.4536 كجم (Kg).

1 أونصة (أوقية) Ounces = 28.35 جرام Gram (g).

1 كيلو جرام Kilogram (Kg) = 35.27 أونصة (أوقية) Ounces.

حساب المساحة Area Calculation (L^2)

وحدة قياس المساحة الطول المربع (L^2).

مثلاً: سم^2 هي عبارة عن مسطح مربع الشكل طول ضلعه 1 cm. فعندما نقول أن مساحة هذا المسطح 10 سم^2 هذا يعني أنه يمكننا وضع عشر قطع مربعة مساحة الواحدة 1 سم^2.

1 قدم^2 Foot (ft^2) = 929.0304 سم^2 Centimeter (cm^2).

1 قدم^2 Foot (ft^2) = 144 إنش^2 Inch (in^2).

1 متر^2 Meter (m^2) = 10.7639 قدم^2 Foot (ft^2).

1 متر^2 Meter (m^2) = 1555 إنش^2 Inch (in^2).

1 متر^2 Meter (m^2) = 1.195 يارد^2 Yard.

1 كيلو متر^2 Kilometer (km^2) = 0.3681 ميل^2 Mile (mi^2).

مساحة المربع Area of Square:

3C

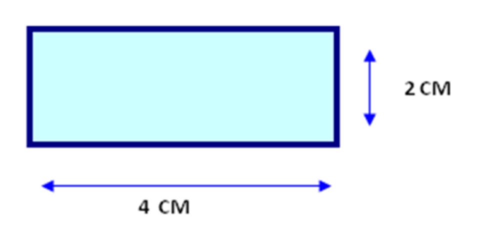
3C

مساحة المربع = طول الضلع × طول الضلع.

مثال: مربع يبلغ طول ضلعه 3 سم. ما هي مساحته.

الحل: مساحته = 3 سم × 3 سم = 9 سم^2.

مساحة المستطيل Area of Rectangle:



مساحة المستطيل تساوي الطول × العرض.

مثال: مستطيل طوله 4 سم وعرضه 2 سم.

الحل: المساحة = 4 سم × 2 سم = 8 سم^2.

مساحة المثلث Area of Triangle:

الإرتفاع

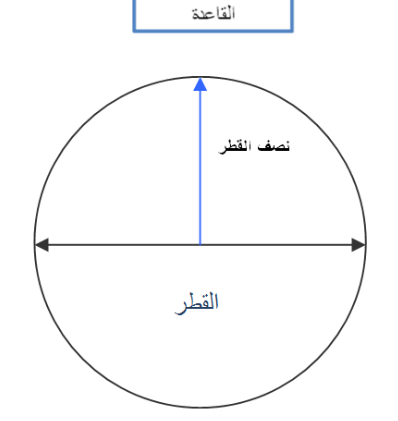
القاعدة

مساحة المثلث: = $\frac{\text{الارتفاع} \times \text{القاعدة}}{\square}$

مثال: مثلث قاعدته 5 سم وارتفاعه 3 سم.

المساحة = $\frac{3 \times 5}{\square}$ = $\frac{15 \text{ سم}\square}{\square}$ = 7.5 سم^2.

مساحة الدائرة Area of Circle:



مساحة الدائرة = ط × نق^2. حيث (ط = 3.14).

(نق = نصف القطر).

مثال: دائرة نصف قطرها يساوي 3 سم.

الحل: المساحة = 3.14 × $(3)^2$ سم = 3.14 × 9 = 28.3 سم^2.

محيط الدائرة = 2 × ط × نق أو ط × ق.

حيث ق: هو قطر الدائرة.

مساحة الكرة Area of Sphere:

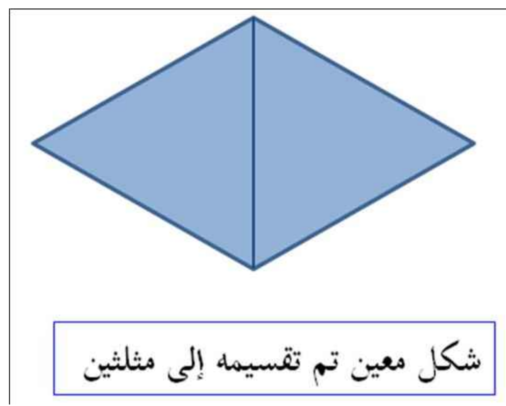
مساحة الكرة = 4 × ط × نق^2. أو ط × ق^2

مثال: كرة نصف قطرها يساوي 3 سم.

الحل: المساحة = 4 × 3.14 × $(3)^2$ سم = 113.04 سم^2.

مساحة شكل المعين Area of Rhombus:

يتم حسابها من خلال تقسيمه إلى مثلثين.



شكل معين تم تقسيمه إلى مثلثين

مساحة شكل متوازي الأضلاع Area of Trapezoid:

يتم حسابها من خلال تقسيمه إلى مستطيل ومثلثين.



متوازي الأضلاع تم تقسيمه إلى مستطيل ومثلثين

Volume Calculation (L^3) حساب الحجم

وحدة قياس الحجم هي الطول المكعب (L^3).

مثلاً: 1 سم^3 هي عبارة عن حجم مكعب الشكل طول ضلعه 1 cm.

1 قدم^3 Foot (ft^3) = 28316.84 سم^3 Centimeter (cm^3).

1 متر^3 Meter (m^3) = 1000000 سم^3 Centimeter (cm^3).

1 متر^3 Meter (m^3) = 1.30 يارد^3 Yard.

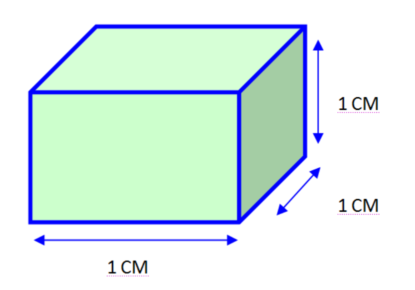
1 متر^3 Meter (m^3) =35.314 قدم^3 Foot (ft^3).

1 إنش^3 Inch (in^3) = 16.38 سم^3 Centimeter (cm^3).

1000 سم^3 Centimeter (cm^3) = 1 لتر Liter.

1 جالون Gallon = 3.785 لتر Liter.

حجم المكعب Volume of Cubic:

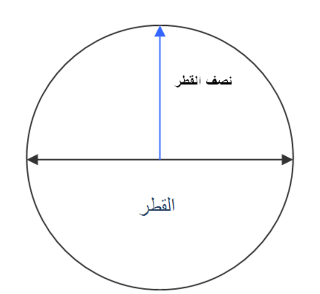


1 سم^3 عبارة عن مكعب صغير طول ضلعه 1 سم.

عندما نقول أن حجم صندوق هو 10 سم^3 هذا يعني أن هذا الصندوق يتسع لعشر مكعبات (1 سم^3) إذا رتبت بشكل لا يبقى أي فراغ.

حجم المكعب = الضلع × الضلع × الضلع.

حجم الكرة Volume of Sphere:



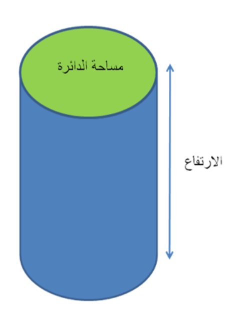
حجم الكرة = (4÷3)× ط × نق^3.

مثال: كرة قطرها يساوي 10 سم. احسب حجمها؟

الحل: حجم الكرة = (4÷3) × 3.14 × $(5)^3$ = 523 سم^3

523 سم^3 = 0.523 لتر.

حجم الأسطوانة Volume of Cylinder:



حجم الأسطوانة = مساحة الدائرة × الارتفاع.

مثال: اسطوانة قطرها 10 سم و ارتفاعها 20 سم. احسب حجمها؟

الحل: مساحة الدائرة = ط × نق^2.

و يساوي 3.14 × $(5)^2$ = 78.5 سم^2.

حجم الاسطوانة = 78.5 × 20 = 1570 سم^3 = 1.570 لتر.

حجم المخروط Volume of Cone:

حجم المخروط = نق^2 × الارتفاع × 1.047 أو ط/3 × نق^2 × الارتفاع.

مثال: مخروط نصف قطر قاعدته 15 سم و ارتفاعه 15 سم، احسب حجمه؟

الحل: حجم المخروط = 15^2 × 15 × 1.047 = 3533.6 سم^3 = 3.533 لتر.

حجم المخروط الناقص Volume of Frustrum of Cone:

حجم المخروط = ط × الارتفاع/3 (نق1^2 + نق1 × نق2 + نق2^2).

مثال: مخروط نصف قطره الكبير (نق1) يساوي 15 سم ونصف قطره الصغير (نق2) يساوي 7 سم و ارتفاعه 15 سم، احسب حجمه؟

الحل: حجم المخروط = 3.14 × 15/3 [$(15)^2$ + 15 × 7 + $(7)^2$] =

3.14 × 5 [225 + 105 + 49] = 5950.3 سم^3 = 5.950 لتر.

حجم الهرم Volume of Pyramid:

حجم الهرم = 1/3 (مساحة القاعدة × الارتفاع).

مثال: هرم رباعي كل ضلع فيه يساوي 13 سم و ارتفاعه 15 سم. احسب حجمه؟

الحل: مساحة الهرم = 13 × 13 = 169 سم^2.

إذن حجم الهرم = 0.33 × (169 × 15) = 844.9 سم^3 = 0.8449 لتر.

الكثافة Density

يمكننا حساب وزن الأشياء بعد حساب حجمها حيث أن الوزن = الكثافة × الحجم.

ما يلي كثافات بعض المواد:

المادة	الماء	الحديد	النحاس	الألمنيوم	TNT
الكثافة (جرام/سم^3)	1	8	9	2.7	1.65

مثال: مكعب من TNT طوله 10 سم و عرضه 10 و سمكه (ارتفاعه) 5 سم، كم وزن مكعب TNT؟

الحل

في البداية نحسب حجم مكعب TNT = 10 × 10 × 5 = 500 سم^3 = نصف لتر.

إذن الوزن = الكثافة × الحجم = 500 × 1.65 = 825 جرام.

الوحدات العددية

رقم	الوحدة البادئة Prefix	الرمز Symbol	التضاعف Multiple
1	تيرا Tera	T	10^{12} أو 1000,000,000,000
2	جيجا Giga	G	10^{9} أو 1000,000,000
3	ميجا Mega	M	10^{6} أو 1000,000
4	كيلو Kilo	K	10^{3} أو 1000
5	هيكتو Hecto	h	10^{2} أو 100
6	ديكا Deka	da	10
7	ديسي Deci	d	10^{-1}
8	سنتي Centi	c	10^{-2}
9	ميللي Milli	m	10^{-3}
10	ميكرو Micro	μ	10^{-6}
11	نانو Nano	n	10^{-9}
12	بيكو Pico	p	10^{-12}

أمثلة على استخدام بوادئ الوحدات:

1 ميللي لتر milliliter (ml) = 0.001 لتر Liter.

1 ديسي لتر Deciliter (dl) = 0.1 لتر Liter.

1 كيلو لتر Kiloliter (kl) = 1000 لتر Liter.

1 هيكتو متر Hectometer (Hm) = 100 متر meter.

1 سنتي جرام Centigram (cg) = 0.01 جرام gram.

تعريف قوانين النسف والتدمير:

هي عبارة عن معادلات حسابية تستخدم لحساب الكمية اللازمة من المتفجرات لتدمير هدف معين ذا أبعاد ونوعية معينة.

مبادئ التدمير Principles of Demolition:

تعتبر كمية وطريقة وضع المواد المتفجرة من العوامل المهمة في عمليات التدمير، حيث أن المعادلات الحسابية تساعد المهندس العسكري ليحسب الكمية اللازمة من المادة المتفجرة. وعملية التدمير ترتكز على المبادئ التالية:

1- تأثيرات الانفجار Effects of Detonation:

عندما تنفجر المواد المتفجرة يتم تحولها بشكل سريع من مادة صلبة إلى غاز مضغوط، نوع المادة المتفجرة وكثافتها وأبعادها تحدد معدل تحولها إلى غاز. الغاز المضغوط الناتج من الانفجار يكون موجة صدم عنيفة تحطم الاشياء المحيطة بالانفجار. إن انفجار مادة متفجرة شديدة الفعالية بتماس مباشر مع هدف صلب يولد التأثيرات التدميرية الثلاثة التالية:

أ- **الحفر (الصعق) Deformation**: تحفر الموجة الإنفجارية سطح الهدف الملامس مباشرة للحشوة. فعندما نضع الحشوة على سطح الأرض أو على سطح هدف خرساني، تتولد موجة ضاغطة تحطم جزء من الأرض أو جزء من الخرسانة القريبة مباشرة من الحشوة، وتشكل حفرة crater (شكل فوهة بركان). وعندما توضع على سطح معدني، تسبب الحشوة انصهارا ومن ثم انبعاجا على نفس المساحة الملامسة مع الحشوة.

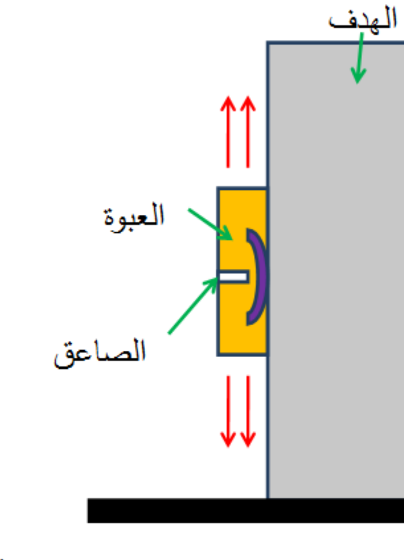


ب- التفتيت Spall: عندما تنفجر المادة المتفجرة، تقوم الموجة الإنفجارية الصادرة منها بتفتيت الجهة المقابلة للهدف، هذا التأثير يسمى التفتيت Spalling. إذا كان حجم الحشوة كبير كفاية، يمكن أن يصل مدى التفتيت إلى الجهة المعاكسة من الهدف. لأنه يوجد اختلاف في الكثافة بين الهواء والهدف، فإن الموجة الإنفجارية عندما تصدم بسطح الهدف ينعكس جزأ منها إلى الخلف. يمكن أن يؤدي التقاء تأثير الحفر (الصعق) مع تأثير التفتيت لتكوين ثقب خلال تدمير هدف خرساني. أما في الصفائح المعدنية يولد تمدد مشابه لشكل الحشوة، ويقذف الشظايا من الصفيحة (شظية واحدة).

ج- التصدع Radial Cracks: إذا كانت الحشوة كبيرة بشكل كاف، يولد تمدد الغازات ضغطاً يؤثر على الهدف مما يؤدي إلى تصدعه وبالتالي إلى إزاحته. هذا التأثير يسمى التصدع الشعاعي. فعندما تنفجر الحشوة على هدف إسمنتي تؤدي إلى تكسيره إلى عدد كبير من القطع وقذفها بعيداً عن مركز الإنفجار. وعندما تفجر على الصفائح المعدنية، تؤدي إلى ثنيها وإحداث شروخ فيها.

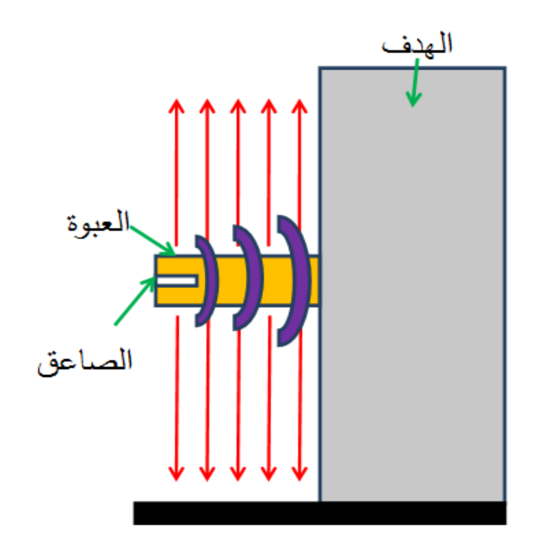
2- أهمية أبعاد الحشوة Significance Of Charge Dimensions:

تعتمد قوة الإنفجار على قدرة المادة المتفجرة و كميتها. التأثير التدميري للحشوة المتفجرة يعتمد على كيفية توجيه الإنفجار على الهدف (شكل الموجة). لنقل أكبر قدر من الموجة الإنفجارية، يجب أن يكون هناك علاقة مثالية بين مقاييس الحشوة (مساحتها و سمكها) وحجم وكثافة الهدف. فإذا كانت الحشوة رقيقة جداً (بالنسبة للهدف) فإنها لن تؤمن الموجة الإنفجارية الصادمة الكافية لضرب الهدف. وذلك لأن الموجة الإنفجارية الصادمة تتحرك بشكل موازي لسطح الهدف بدلاً من التحرك باتجاه عمودي على السطح. وإذا كانت الحشوة سميكة (بالنسبة للهدف) مع مساحة تماس قليلة جداً مع الهدف تؤدي إلى انتقال الموجة الإنفجارية الصادمة على مساحة صغيرة جداً من الهدف، مع كثير من فقدان الطاقة الجانبية.



تضرب الموجة الانفجارية الصادمة الهدف قبل أن يكتمل انفجار الحشوة بالكامل.

حشوة رقيقة



تضرب الموجة الانفجارية الصادمة مساحة صغيرة جدا من مساحة الهدف، مع كثير من فقدان الطاقة الجانبية.

حشوة سميكة

3- أهمية طريقة وضع الحشوة Significance Of Charge Placement:

التأثير التدميري للحشوة المتفجرة يعتمد أيضا على مكان وضع الحشوة على الهدف. و ذلك يختلف حسب نوع الهدف وحجمه وشكله. للحصول على أقصى تأثير تدميري يجب أن تكون الحشوة على تماس مباشر مع الهدف. أي فاصل كبير سواء كان هوائي أو مائي بين الحشوة والهدف يؤدي إلى إضعاف قوة الموجة الانفجارية. يفضل استعمال المواد المتفجرة سهلة القطع والتشكيل (المتفجرات البلاستيكية Plastic Explosive، الرقائق المتفجرة Explosive Sheet) في أعمال التدمير لأنه يمكن وضعها في أصغر الأماكن في الهدف. يفضل استخدم الحشوات الداخلية لضمان أقصى تدمير بأقل كمية من المواد المتفجرة. في حال كنا مضطرين إلى الحشوات من الخارج يفضل استخدام الدك Tamping ليزداد التأثير التدميري وتقليل كمية المتفجرات، والدك هنا يتم من خلال وضع بعض أكياس الرمل فوق الحشوة المتفجرة حتى يضغط الغاز باتجاه الهدف، وكلما

كانت كمية الدك كبيرة كلما كانت الغازات الناتجة من الانفجار كبيرة باتجاه الهدف المراد تدميره، وبالتالي تقليل كمية المادة المتفجرة من ناحية وتقليل خطر الشظايا المتطايرة.





جنود صهاينة يستخدمون الدك في تفجير الغام

أنواع الحشوات Type of Charges:

1- حشوات داخلية Internal Charge:

وهي عبارة عن حشوات متفجرة توضع في ثقوب في جسم الهدف. بعد وضع الحشوة داخل الثقب يتم كبحها بالرمل الرطب أو الطين الرطب أو أي مادة أخرى لا تتفاعل مع المادة المتفجرة ولا تصدر شعلة أثناء عملية الدك، وهذا ما يطلق عليه بكبح الانفجار Stemming.

2- حشوات خارجية External Charges:

وهي عبارة عن حشوات توضع على سطح الهدف من الخارج، وبعد تثبيتها على الهدف يتم تغطيتها ودكها بأكياس الرمل أو الطين أو بأي مادة كثافتها عالية. حتى نحصل على أفضل تأثير تدميري يجب أن لا يقل سمك الدك عن سمك التأثير التدميري المطلوب، بمعنى لو كان الهدف فتح ثغرة في الباطون قطرها 50 سم، فيجب أن يكون سمك المادة التي يراد فيها الدك (أكياس رمل مثلا) 50 سم على الأقل.

حسابات الحشوة Charge Calculation:

لتحديد وحساب كمية المادة المتفجرة المطلوبة لأي عملية تدمير، يجب معرفة العوامل الحرجة التالية:

1- نوع وقوة المواد في الهدف:

الهدف قد يكون خشب Timber أو حديد Steel أو باطون Concrete أو باطون مسلح بالحديد Reinforced Concrete. تختلف مقاومة الأهداف للإنفجارات بحسب نوع مادتها، وعلى هذا الأساس يجب انتخاب المعادلة المناسبة للهدف المناسب.

2- حجم، شكل وأبعاد الهدف:

هذه الصفات تؤثر على كمية ونوع المادة المتفجرة. فعلى سبيل المثال الأهداف الكبيرة أو الأهداف الغريبة الشكل (الغير منتظمة) مثل: عمدان الباطون Piers Concrete، العوارض الفولاذية Steel beams، يفضل استخدام عدة حشوات أفضل

من حشوة واحدة من باب التوفير والفعالية في الأداء. تختلف مقاومة الأهداف للإنفجارات بحسب حجمها وشكلها وأبعادها. وعلى هذا الأساس يجب انتخاب المعادلة المناسبة للهدف المناسب.



لاحظ الأشكال المختلفة من الأهداف

3- تأثير الهدم المطلوب Desired Demolition Effect:

يجب حساب التأثير المطلوب من الانفجار بدقة حتى نحصل على النتيجة المرجوة، فعلى سبيل المثال مهم جدا معرفة اتجاه سقوط الشجرة لو كان مطلوب عمل عائق من الأشجار.

4- نوع المادة المتفجرة Type of Explosive:

حسب نوع المادة المتفجرة يحدد التطبيق العملي لغرض التدمير حسب طبيعة الهدف. فنجد أن كل مادة متفجرة لها خصائص تختلف عن الأخرى وأهم هذه الخصائص سرعة انفجار المادة المتفجرة وكمية الغازات الناتجة ودرجة حرارة الانفجار. تختلف قدرات المواد المتفجرة بحسب نوعها. معادلات النسف تعطي الكمية اللازمة من TNT لتدمير

الهدف. وإذا ما استعملت مواد متفجرة أخرى ينبغي حسابها بحسب قوتها بالنسبة إلي TNT كما يلي:

كمية المواد المتفجرة من TNT = $\frac{\text{الكمية المطلوبة من TNT}}{\text{قوتها بالنسبة لمادة TNT}}$.

الجدول التالي يبين قوة المواد بالنسبة TNT

نوع المادة	C 4	مركب B	أماتول20/80	نترات أمونيوم	RDX
قوتها بالنسبة TNT	1.34	1.35	1.17	0.42	1.5

مثال: كمية C4 المطلوبة = $\frac{\text{الكمية المطلوبة من TNT}}{1.34}$.

5- حجم ومكان وضع الحشوة Size and Placement of Charge:

يؤثر مكان تثبيت العبوة بالهدف على كمية المواد المطلوبة لتدميره. بشكل عام ينبغي وضع العبوة في المكان الذي يعطي الفعالية القصوى. مثلاً وضع العبوة داخل الهدف يقلل من الكمية المطلوبة لتدميره، أما إذا استخدمت الحشوة الخارجية بدون الأخذ في الاعتبار مكان وضعها على الهدف، فيفضل استخدام الحشوة المكعبة أو المسطحة بنسبة 1 سمك الحشوة إلى 3 عرض الحشوة. بشكل عام الحشوة الأقل من 2.2 كيلو جرام (5 باوند) يكون سمكها على الأقل 2.5 سم (1 إنش) أما الحشوة من 2.2 – 18 كيلو جرام (5 – 40 باوند) يكون سمكها 5 سم (2 إنش) على الأقل، أما الحشوة من 18 كيلو جرام فأكثر (40 باوند فأكثر) يكون سمكها على الأقل 10 سم (4 إنش). اربط الحشوة بالهدف من خلال الأسلاك، المواد اللاصقة، الشريط اللاصق أو حتى بالخيط.

6- طريقة الدك Method of Tamping:

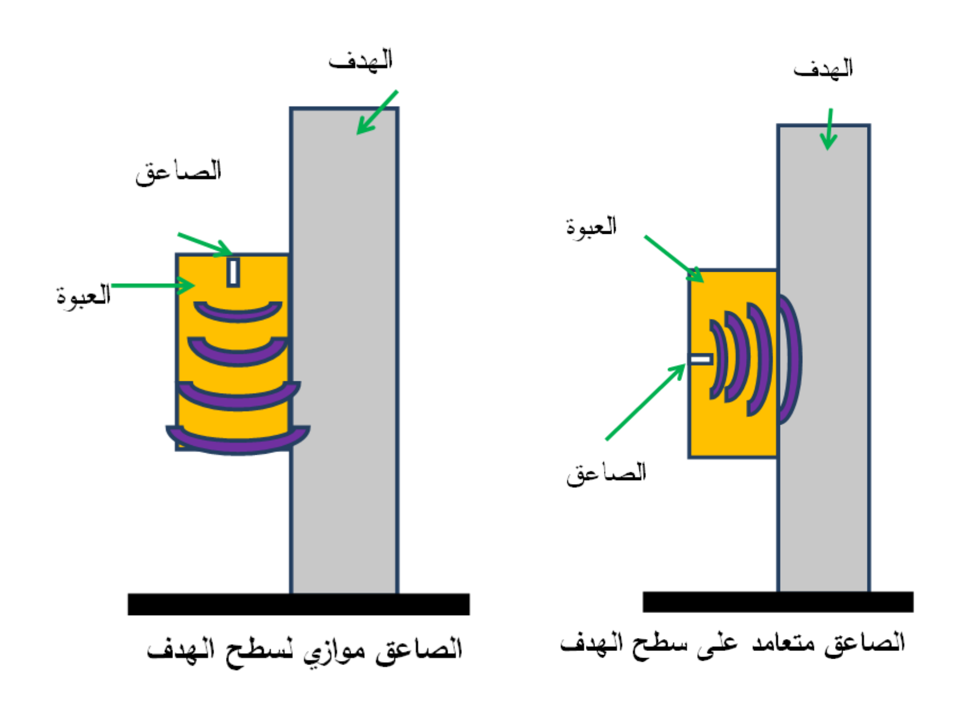
إذا لم توضع المادة المتفجرة في كابح قوي وتركت المادة بين الهدف والهواء مثلا، فنلاحظ أن معظم الموجة الانفجارية سيتجه للنقطة الأضعف. فلذلك حتى يتم الاستفادة من معظم الموجة الانفجارية الصادمة يجب حجز الموجة الانفجارية المعاكسة لاتجاه

الهدف من خلال ما يسمى بالدك Tamping. أكياس الرمل تعتبر من أفضل المواد لعملية الدك.



7– اتجاه مكان الصاعق Direction of Initiation:

اتجاه الموجة الانفجارية يحدد كمية الطاقة التي سوف تأثر على الهدف. فإذا كانت الموجة الانفجارية موازية للهدف، فإن الطاقة المدمرة ضد الهدف سوف تصبح قليلة، أما إذا كانت الموجة الانفجارية متعامدة على الهدف فنلاحظ أن معظم الطاقة التدميرية موجهة باتجاه الهدف. من هنا كان أهمية مكان وضع الصاعق الذي يحدد اتجاه الموجة الانفجارية.



بلوكات حشوات التدمير Block Demolition Charge

وهي عبارة عن شحنة متفجرات معدة مسبقا على هيئة بلوك مختلف الأبعاد والأحجام حسب الحاجة، ومنها ما يستخدم في عمليات القطع أو الخرق أو الحفر، وهذه الشحنات قد تتكون من مواد أو من خلائط مثل مادة TNT، مادة نترات أمونيوم، خليط تيتريتول Tetrytol، مركب C-4، مركب Composition H6. حيث يوجد منها عدة أشكال، فمنها المستطيل ومنها المكعب ومنها الاسطواني، ومنها على هيئة شرائح Sheets.

بلوك حشوة تدمير (TNT) TNT Block Demolition Charge:

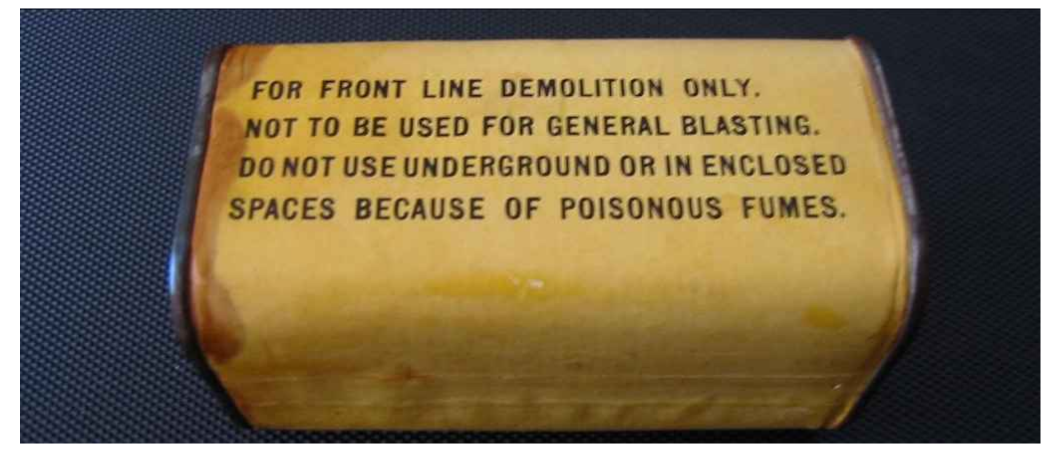
وهو من أكثر الشحنات الأكثر استخداما في التدريب العسكري، وذلك لأنها مستقرة وغير حساسة للصدم أو الاحتكاك ومقاومة للماء، سرعته الانفجارية 6900 متر/ثانية، وهو فعال جداً في درجات الحرارة المنخفضة تحت الصفر، يستخدم لكل أنواع التدمير ما عدا قطع المعادن. لكن من عيوبه لا يمكن تشكيله لصلابته، وبالتالي لا يمكن استخدامه ضد الأهداف الغير منتظمة الشكل، كذلك لا يمكن استخدامه في الأماكن المغلقة وذلك

لأن مخلفات انفجاره الغازية سامة، متوفر بعدة أشكال وأحجام وله فتحة مجهزة لدخول الصاعق في البلوك، هذه البلوكات مخزنة داخل صندوق خشبي وزنه 25 كيلو جرام.









بلوك TNT وزنه نصف باوند أمريكي الصنع



ثلاث أحجام من بلوكات الـ TNT وهي باوند ونصف باوند وربع باوند



بلوك TNT وزنه 400 جرام مصنع في الشرق الأوسط



بلوك TNT إسرائيلي الصنع وزنه نصف كيلو جرام



ثلاث أحجام من بلوكات الـ TNT الروسية وهي 100، 75، 50 جرام





بلوك TNT إيراني الصنع وزنه واحد باوند

بلوك حشوة تدمير (M112) M112 Block Demolition Charge:

يتكون بلوك M112 من مركب C4، والذي يعتبر أفضل متفجر بلاستيكي في العالم لغاية الآن، سرعته الانفجارية 8100 متر/ثانية، وشراسته تساوي 1.2 بالمقارنة مع TNT وقوته تساوي 1.3 بالمقارنة مع TNT، ولذلك يستخدم أساسا في قطع المعادن والاختراق، وفي كافة أعمال النسف، وهو مغلف بغلاف بلاستيكي أخضر اللون يساعد على تمويه الشحنة، ويحتوي على شريط لاصق من أحد الأسطح محمي بورقة يجب إزالتها عند لصقها على السطح المراد تدميره، الشريط اللاصق يسمح بوضع الحشوة على

الأهداف المفلطحة النظيفة الجافة في درجة حرارة لا تقل عن الصفر ولا تزيد عن 50 درجة مئوية، لأن الشريط اللاصق لا يمكنه الالتصاق على الاسطح القذرة أو الرطبة أو حتى الصدأة، مع العلم أن مركب C4 فعال جدا في درجات الحرارة تحت الصفر لغاية 57− درجة مئوية، ويمكن استعماله في عمليات النسف تحت الماء. يمكن تشكيله واستخدامه بسهوله ضد الأهداف الغير منتظمة الشكل مثل قضبان الحديد لأنه مادة عجينية، لكن من عيوبه أن مركب C4 سام اذا مضغ أو التهم، وسواء تم حرقه أو انفجاره فان مخلفاته الغازية سامة، ولونه الأبيض يجعله صعب التمويه. في كل المتفجرات العجينية عامة يجب استخدام سكين حاد لا يولد شرارة أثناء قطع البلوك، وعلى سطح لا يولد شرارة، ولا تستخدم المقصات في قطعها. بلوك M112 متوفر بأكثر من حجم حسب الدول المصنعة، لكن الأكثر شهرة البلوك الأمريكي المستطيل الذي يتميز بالتالي، طوله 28 سم وعرضه 5 سم وارتفاعه 2.5 سم ووزنه 1.25 باوند.





لاحظ الشريط اللاصق على بلوك M112



بلوك حشوة تدمير M112 بدون غطاء



عجينة حشوة تدمير M112



عجينة حشوة تدمير M112 على قطعة حديد لقصها

يوجد عدة أنواع من أشكال من بلوكات C4 في العالم وبأسماء بلوكات حشوات أخرى مثل بلوك M4 و PE4.



بلوك M4



بلوك PE4

بلوك حشوة تدمير (M118) M118 Block Demolition Charge:

يتكون بلوك M118 من أربع شرائح متفجرة مرنة تزن كل منها نصف باوند موجودة في بلوك واحد يزن 2 باوند مغلف بغلاف بلاستيكي أخضر اللون يساعد على تمويه الشحنة، وهو عبارة عن متفجر بلاستيكي يسمى خليط Flex-X والذي يتكون بدوره من PETN 63% والنيتروسليلوز 27%، ولاصق Binder 10%، وبعض الدول المصنعة تستخدم مادة RDX بدلا من مادة PETN. سرعته الانفجارية 7300 متر/ثانية، وشراسته تساوي 1.1 بالمقارنة مع TNT وقوته تساوي 1.17 بالمقارنة مع TNT، النوع

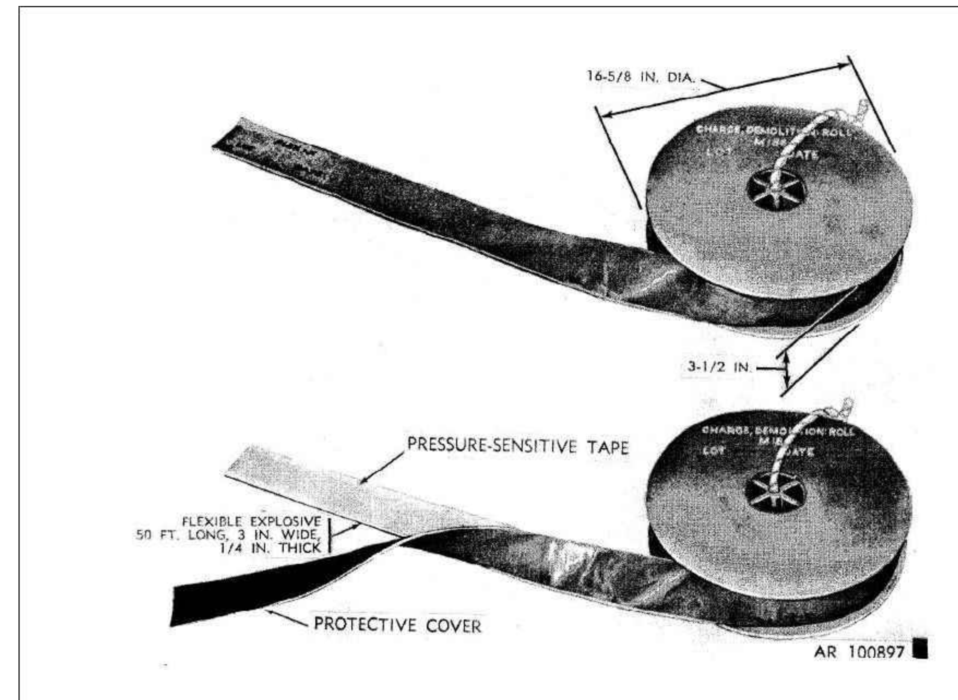
التجاري منه لونه أحمر أو برتقالي أما النوع العسكري لونه أخضر أو أسود. صممت خصيصا لقطع الأهداف المعدنية وذلك لسرعة تثبيتها على الأهداف الغير منتظمة الشكل والملتوية السطوح ويمكن قطعها بسهولة إلى أي حجم مناسب لأنها عجينية، ويمكن استخدامها ضد الأهداف الغير معدنية لكن ينبغي عدم استخدامها كمواد متفجرة خام نظرا لكلفتها العالية، وهي مستقرة جداً ويمكن تفجيرها بالصاعق ولا يمكن تفجيرها بإطلاق النار عليها من الأسلحة الخفيفة، ولا تتأثر بالماء ولذلك يمكن استخدامها تحت الماء في عمليات التدمير، وهي غير سامة أثناء التعامل باليد. كل شريحة متفجرة تحتوي على شريط لاصق من أحد الأسطح محمي بورقة يجب إزالتها عند لصقها على السطح المراد تدميره، وهذا الشريط اللاصق يسمح بوضع الحشوة على الأهداف المفلطحة النظيفة الجافة في درجة حرارة لا تقل عن الصفر ولا تزيد عن 50 درجة مئوية، لأن الشريط اللاصق لا يمكنه الالتصاق على الاسطح القذرة أو الرطبة أو حتى الصدأة، كل شريحة متفجرة عرضها 7 سم، وطولها 30 سم، وسمكها 6 ملم، ووزنها نصف باوند. من عيوبه أن خليط Flex-X سام اذا مضغ أو التهم، وسواء تم حرقه أو انفجاره فان مخلفاته الغازية سامة.

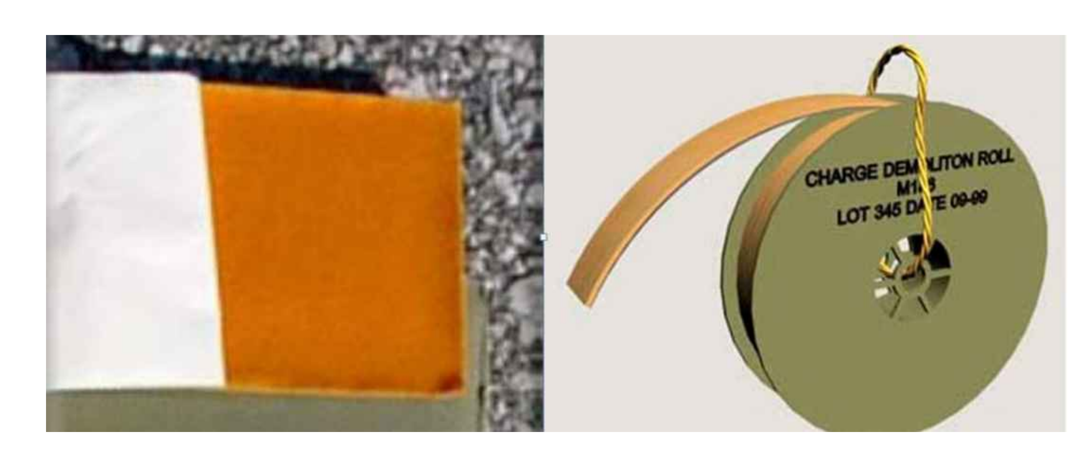




روول حشوة تدمير (M186) M186 Roll Demolition Charge:

وتتكون من خليط Flex-X، وهي تشبه تماما حشوة M118 إلا أن الفرق الأساسي هنا أنها على هيئة روول يصل طوله 15 متر. كل 30 سم منها وزنها نصف باوند، تستخدم عند يكون الهدف يحتاج أكثر من 30 سم طول. وزن الروول كله 25 باوند.





أمن التدمير Demolition Safety:

1- لا تحاول استخدام عملية التدمير الا اذا كنت ملما جيدا بقوانين النسف اللازمة أو اطلب المساعدة من المختصين.

2- تجنب تقسيم مسئولية الهدم على أكثر من شخص واحد.

3- استخدم أقل عدد من الافراد يضمن نجاح المهمة فقط.

4- ضع الوقت الكافي عند التعامل مع المتفجرات خوفا من أخطاء السرعة المفرطة.

5- استخدام حراسات تضمن تقدم أي أشخاص وخصوصا الاطفال الى دائرة التدمير..

6- عزل دائرة التفجير عن الاسلاك الكهربائية قبل عملية التفجير وضمان عدم اللعب فيها.

7- استخدم اقل كمية من المتفجرات تضمن الانفجار الكلي للهدف والاحتفاظ بجزء من المتفجرات احتياطي للتعامل مع المفاجآت.

8- وضع الصواعق بعيدا عن الحشوات المتفجرة من مسافة امنة.

9- عند التفجير يجب تحذير جميع العاملين والمناطق المجاورة والاستلام من الجميع انه استلم التحذير.

10- استخدم طريقتين للتفجير سواء كنت مستخدم صاعق واحد أو صاعقين في الحشوة.

11- تجنب استخدام المتفجرات المعطوبة او القديمة.

12- لا تستخدم الصواعق تحت الارض. واستخدم بدلا منها الفتائل المتفجرة لتحفيز المتفجرات.

حشوات تقطيع الخشب والاشجار

تعتبر المتفجرات البلاستيكية أفضل المتفجرات لقطع الخشب سواء كانت من الداخل أو من الخارج. عندما تستخدم داخل الخشب يكون ضغطها ودكها بسهولة في الثقوب المفتوحة في الخشب. وإذا استخدمت خارجيا يكون ربطها بالهدف بسهولة أيضا. يوجد العديد من أنواع الخشب وهذا يتطلب العديد من المعادلات الحسابية لتحديد الكمية المناسبة من الحشوة المتفجرة، لذلك يفضل عمل تجربة على نوع الخشب قبل محاولة قطع بعضه أثناء مهمة رسمية. كمية المادة المتفجرة المطلوبة في قطع الأشجار تعتمد على العديد من العوامل، منها قطر الشجرة، ونوع الخشب وصلابته، فالأشجار الخضراء تتطلب كميات أكبر قليلا من المتفجرات عن الأشجار الجافة من نفس القطر، لأن الأشجار الخضراء تمتص جزء من الموجة الانفجارية بحكم أنها خضراء و غضة، كذلك الأشجار متصلبة الخشب تحتاج حشوة متفجرة أكثر من الأشجار متوسطة الصلابة، لذلك بعد حساب كمية الحشوة اللازمة يفضل زيادة الكمية قليلا لضمان الانفجار الكامل، كل المعادلات التالية التي سوف تستخدم في قطع الأشجار تفترض أن الخشب متوسط القوة والصلابة وأن المادة المتفجرة المستخدمة هي TNT. عند حساب كمية الحشوة الناتجة يتم ضربها بمعامل صلابة الخشب وكذلك يجب ضربها بمعامل اختلاف قوة المادة المتفجرة إذا استخدمت مادة غير TNT.

تنقسم الأخشاب من حيث الصلابة إلى عدة أنواع:

1. الخشب القوي.
2. الخشب المتوسط.
3. الخشب الضعيف.

و الخشب بغض النظر عن قوته وضعفه ينقسم إلى نوعين:

- الخشب الجاف.
- الخشب الرطب.

في الجدول التالي، فإن لكل نوع من الخشب قيمة ثابتة يتم التعويض بهذه القيمة في معادلات النسف الخاصة بالخشب:

جدول القيمة الثابتة للأخشاب

نوع الخشب	الجاف	الرطب
قوي	1.6	2
متوسط	1	1.25
ضعيف	0.8	1

1- حشوة داخلية Internal Charge:

- تكمن فعالية وميزة الحشوة الداخلية في الاقتصاد في الكمية، و صغر آثار الموجة الانفجارية على المحيط الخارجي وانخفاض صوت الانفجار وزيادة فعالية الانفجار على الشجرة نفسها.

- تستخدم الحشوات الداخلية إذا كان قطر الشجرة أكثر من 25 سم، أما إذا كان قطرها أقل من ذلك، يفضل استخدام الحشوات الخارجية. وهذا لا يعني أن الحشوة الخارجية لا تستخدم إذا كان قطر الشجرة مثلا 45 سم.

- عندما تتعدى سماكة أو قطر الخشب 75 سم يستحسن قطعه بواسطة حشوة داخلية وتكون الكمية اللازمة أقل خمس مرات من الحشوة الخارجية.

- استخدم ثقب واحد في الشجرة إذا كانت بقطر أقل من 18 إنش (45 سم). أما الأشجار الأكبر من ذلك استخدم ثقبين، كل ثقب بقطر 2 إنش (5 سم) و بعمق نصف إلى ثلثين قطر الشجرة، حتى يتم وضع الكمية الكافية من الحشوة المتفجرة ومن ثم دكها بالتراب الرطب أو الطين الرطب.

- توضع الحشوة في ثقبين متوازيين إذا كان الخشب غير دائري. أما في الخشب الدائري فتوضع في ثقبين متعامدين على بعضهما تقريباً، وبنفس العمق، ولكن دون أن يتقاطعا

(ثقب أعلى أو أسفل من الثقب الآخر، بشرط ألا تكون المسافة بين الثقبين أكثر من 10 سم).

- توضع الحشوة داخل ثقب موازي لأكبر قطر للمقطع في الشجرة.
- تفجر الحشوة بواسطة فتيل صاعق إذا كانت حشوتين في الشجرة بشرط أن يكون الفتيل من نفس النوعية ونفس الطول.
- العيب المميز في استخدام الحشوة الداخلية، هو عدم التحكم في اتجاه سقوط الشجرة، و ذلك ناتج من فتح الثقوب في الشجرة، فيصعب توقع مكان سقوط الشجرة.
- تستخدم الحشوة الداخلية عندما يوجد وقت للتنفيذ، لذلك لا تصلح كثيرا أثناء الحرب.

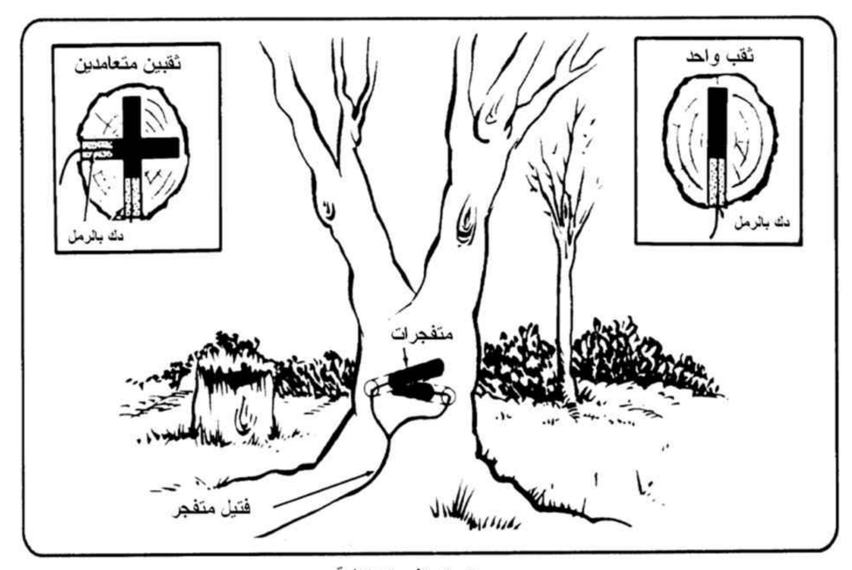
استخدم الصيغة التالية لحساب الحشوة المتفجرة الداخلية بالكيلو جرام والسنتيمتر:

P = وزن المواد	D = قطر الشجرة	المعادلة
الكيلو جرام	سم	$P = \frac{D^2}{3500}$

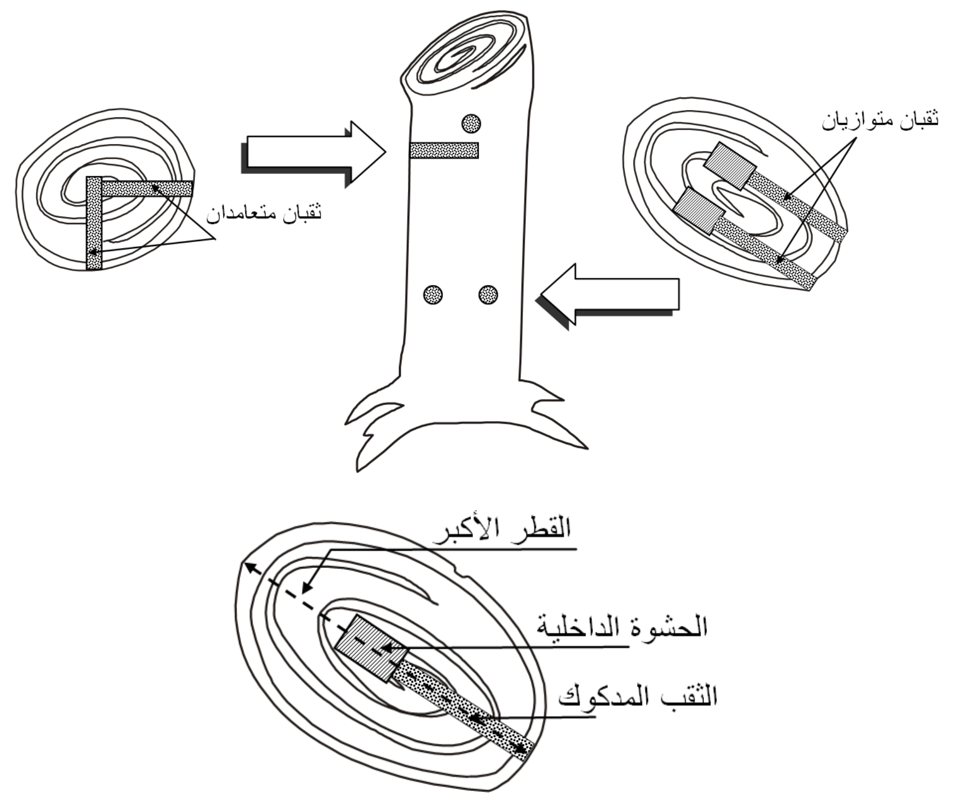
حيث أن:

P: هو وزن الحشوة المتفجرة من TNT بالكيلو جرام.

D: هو قطر الخشب السنتيمتر.



حشوة متفجرة داخلية





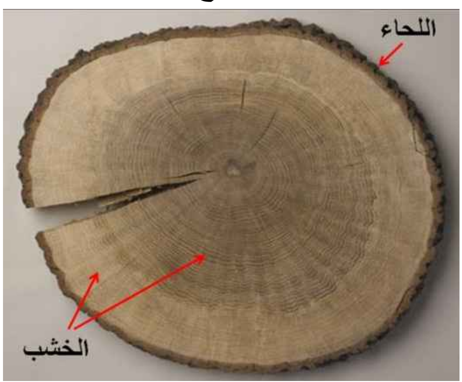
مقدح ديزل Gasoline Auger Drill يقدح ثقبا في الشجرة بقطر 5 سم





2- حشوة خارجية مركزة Focus External Charge:

- تستخدم هذه الطريقة في التدمير السريع إلى حد ما بالمقارنة مع الحشوة الداخلية.
- للحصول على أقصى تأثير تدميري يجب أن تكون الحشوة المركزة مستطيلة الشكل، سمكها 2.5 – 5 سم، (1- 2 إنش) و يكون طولها ضعف عرضها.
- يفضل رفع اللحاء المحيط بالشجرة حتى يكون تلامس الحشوة مع الخشب جيدا، لتقليل الهواء بين الحشوة المتفجرة والخشب إذا ما سمح الوقت بذلك.



- توضع الحشوة بالتماس مع الخشب من الجهة التي نريد إسقاط الهدف إليها.
- إذا كانت الشجرة غير دائرية وجهة السقوط غير مهمة، توضع الحشوة على السطح الأعرض حيث يتم قطع السماكة الأقل من الشجرة، حتى يتم تركيز قوة المتفجرات في المنطقة الضعيفة من الشجرة.



مقطع عرضي في شجرة دائرية   مقطع عرضي في شجرة غير دائرية



– إذا كانت الشجرة مائلة إلى اتجاه غير المطلوب أو توجد رياح قوية ليست بنفس اتجاه السقوط المطلوب، ضع نصف كيلو جرام من حشوة لتعترض السقوط الخطأ، وتوضع الحشوة في الاتجاه المعاكس لجهة السقوط الخطأ في ثلثين ارتفاع الشجرة من أعلى. فجر الحشوة الاعتراضية في نفس ووقت تفجير الحشوة الرئيسية لتحصل على أفضل النتائج إذا استخدمت C4، يجب أن توضع الحشوة المستطيلة بحيث يكون الجزء الأطول أفقيا على طول الشجرة، بمعنى لا نجعل الجزء الطويل من الحشوة متوازي مع ارتفاع الشجرة وذلك حتى لا يحدث فجوة بين الشحنة الرئيسية والشحنة الاعتراضية، الأفضل من الحشوة الاعتراضية أن يتم ربط الشجرة من أعلى بحبل ويشد بجهة السقوط المطلوبة.

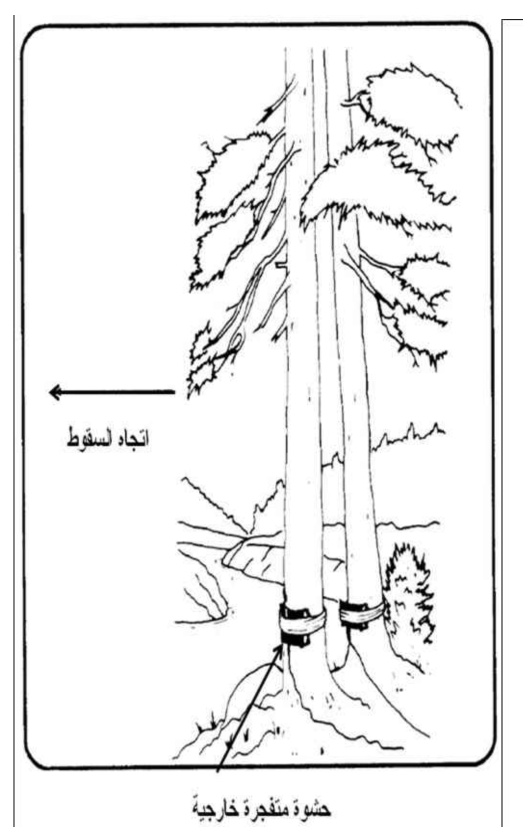
– حشوة المتفجرات الخارجية ممكن أن تكون على هيئة حزمة أو على شكل حشوة مشكلة موجهة أو حتى يمكن استخدام الفتائل المتفجرة في حال الأشجار صغيرة القطر.

– الحشوات الخارجية تنتج موجة انفجارية كبيرة مقارنة بالحشوات الداخلية، لذلك نرى تأثيرها على المحيط أكبر بكثير من تأثير الحشوات الداخلية، فعلى سبيل المثال تفجير حشوة كبيرة لإسقاط شجرة كبيرة بقطر 2 متر يمكن أن تصدر عنها موجة انفجارية تصل

إلى 2 كيلو متر، في حين استخدام حشوة داخلية لإسقاط نفس الشجرة يمكن أن تنتج موجة لا تتعدى 200 متر.



حشوات قطع الأشجار من الخارج



حشوة متفجرة خارجية

- تستخدم المعادلة التالية لتحديد كمية الحشوة الخارجية اللازمة لقطع الأشجار، والدعامات الخشبية لكن بدون استخدام الدك، وتحسب كمية الحشوة المتفجرة الخارجية بالكيلو جرام والسنتيمتر.

P = وزن المواد	D = قطر الشجرة	المعادلة
كيلو جرام	سم	$P = \frac{D^2}{560}$

حيث أن:

P: كمية TNT المطلوبة لكل هدف بالكيلو جرام.

D: قطر أو أقل بعد في الأخشاب الغير دائرية بالسم.



مقاتل هندسة يضع حشوة متفجرة خارجية على شجرة **شجرة منزوعة اللحاء**



3- حشوة خارجية حلقية Ring External Charge:

- الحشوة الخارجية الحلقية تحيط بكل قطر الشجرة بالكامل من كل الجهات، يجب أن لا يقل سمك الحشوة المتفجرة الحلقية عن 15 ملم في الأشجار الصغيرة التي قطرها لا يزيد عن 25 سم، كذلك يجب أن لا يقل سمك الحشوة المتفجرة الحلقية عن 30 ملم في الأشجار المتوسطة التي قطرها لا يزيد عن 70 سم، أما في الأشجار الكبيرة التي قطرها أكبر من 70 سم تستخدم معها حشوة بسمك 100 ملم تقريبا حسب حجم الشجرة.

– تستخدم الحشوات الخارجية الحلقية عندما يكون اتجاه سقوط الشجرة غير مهم، ومع ذلك يمكن تحديد مكان السقوط إذا ما تم ربط الشجرة من أعلاها بحبل قوي وشد الشجرة بالاتجاه المطلوب قبل الانفجار.

– يتم اللجوء إلى هذه الطريقة من قطع الأشجار عندما لا يوجد وقت ومطلوب انجاز المهمة بأسرع وقت ممكن، وتستخدم لتجهيز مهبط للطائرات المروحية في الأراضي الكثيفة بالأشجار.

– ممكن قطع العديد من الأشجار في نفس اللحظة من خلال استخدام الفتائل المتفجرة.

– تستخدم المعادلة التالية لتحديد كمية الحشوة الخارجية اللازمة لقطع الأشجار، والدعامات الخشبية لكن بدون استخدام الدك.

– تستخدم الصيغة التالية لحساب الحشوة المتفجرة الخارجية بالكيلو جرام والسنتيمتر:

P = وزن المواد	D = قطر الشجرة	المعادلة
كيلو جرام	سم	$P = \frac{D^2}{560}$

حيث أن:

P: كمية TNT المطلوبة لكل هدف بالكيلو جرام.

D: قطر أو أقل بعد في الأخشاب الغير دائرية بالسم.

ملاحظات:

– في الحشوات الخارجية سواء كانت حلقية أو مركزة، تستخدم نفس المعادلة، لكن مع الفارق في كيفية توزيع المادة المتفجرة على الشجرة.

– يفضل استخدام المتفجرات البلاستيكية أو الرقائق المتفجرة لأنها سهلة القولبة والتثبيت على الهدف أو يمكن استخدام الفتائل المتفجرة التي تحتوي على كمية كبيرة من المتفجرات في المتر الواحد.

– لتدمير هدفين خشبيين متلاصقين نحسب الكمية اللازمة من المتفجرات لتدمير الهدف ذا القطر الأكبر، وتوضع الحشوة بين الهدفين.



حشوة متفجرة خارجية حلقية حول شجرة قطرها 30 سم



حشوة متفجرة خارجية حلقية حول شجرة قطرها 150 سم

4- حاجز الأشجار Abatis:

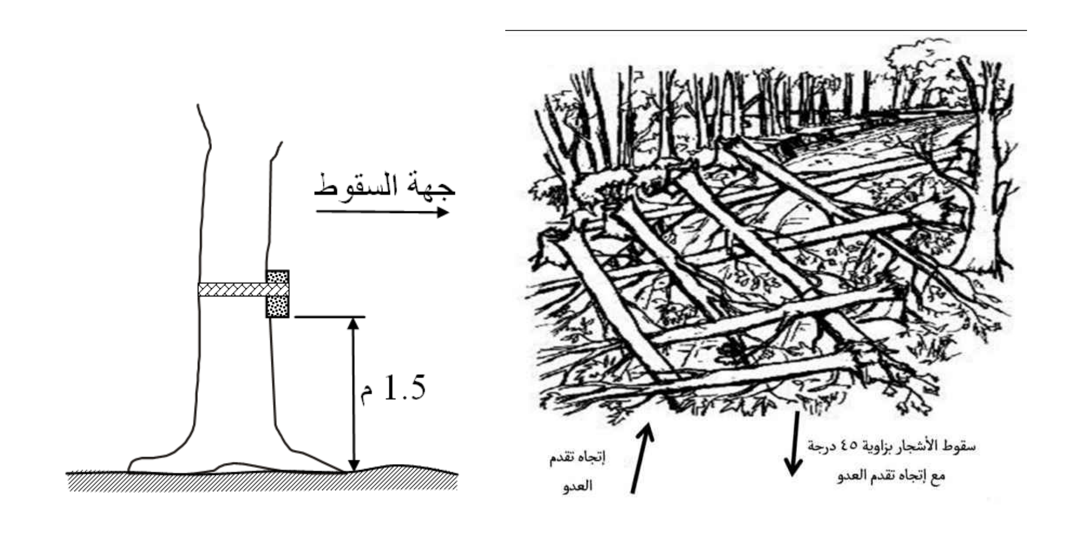
- تقطع الأشجار بالمتفجرات بحيث تبقى معلقة بالجذع بهدف زيادة العائق من الأشجار، لذلك يتم تقليل كمية الحشوة المتفجرة قليلا عن الحشوة الخارجية المراد قطع الأشجار فيها.
- توضع حشوة خارجية مركزة على الشجرة على ارتفاع 1.5 م من الأرض تقريباً.
- يتم السقوط نحو جهة الحشوة ما لم يتأثر بميلان الشجرة أو اتجاه الريح.
- لجعل الحاجز أكثر فاعلية يكون عمقه 75 م على الأقل وتمتد الأشجار الساقطة بزاوية 45 نحو العدو.
- تختار الأشجار في الصف الواحد متباعدة مسافة كافية عن بعضها وتفجر بالتتابع لمنع أي تداخل أو تشويش بينها.
- يؤخر تفجير الأشجار في الصف الثاني المقابل لتأمين الوقت للأشجار في الصف الأول للسقوط وذلك لمنع احتمال تصادم الأشجار وانحرافها عن الاتجاه المطلوب.
- لجعل الحاجز أكثر صعوبة للتحرك، يلغم، يفخخ، يشبك بأسلاك شائكة ويغطى بالنار.
- الأشجار التي تستخدم في الإعاقة عادة يكون قطرها أكبر من 60 سم، أما الأشجار الأقل من ذلك فلا تصلح للإعاقة الفاعلة.
- تحسب كمية الحشوة المتفجرة الخارجية بالكيلو جرام والسنتيمتر:

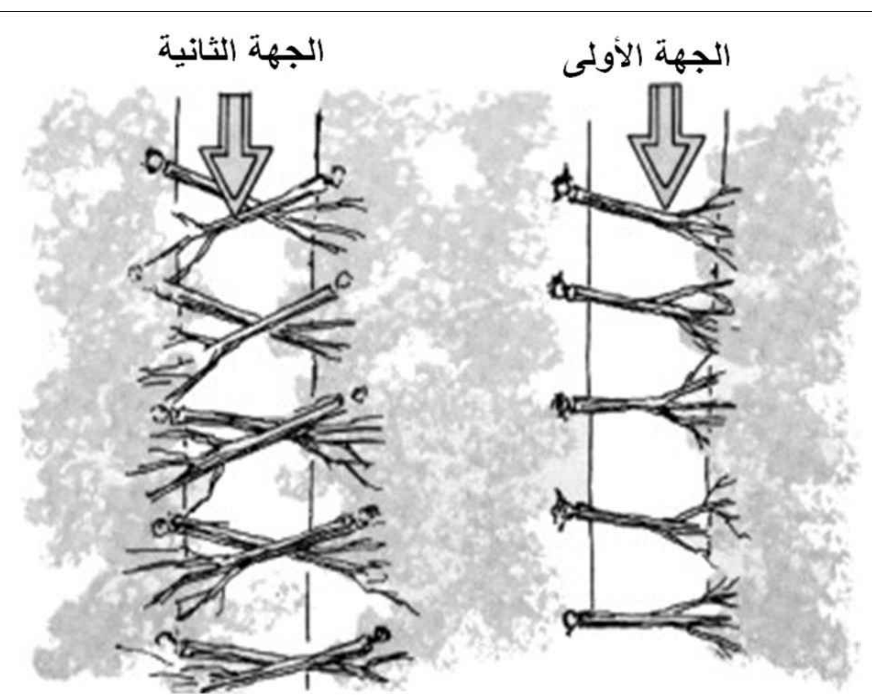
P = وزن المواد	D = قطر الشجرة	المعادلة
كيلو جرام	سم	$P = \frac{D^2}{700}$

حيث أن:

P: كمية TNT المطلوبة لكل هدف بالكيلو جرام.

D: قطر أو أقل بعد في الأخشاب الغير دائرية بالسم.





يتم اسقاط الأشجار في الجهة الأولى ومن ثم في الجهة الثانية

نصائح لتفجير الأشجار Tips for Tree Blasting

– قيم كل شجرة كليا قبل عملية القطع، بمعنى ما هي أفضل وسيلة قطع تضمن ألا يحدث أي ضرر على المحيط سواء من الموجة الانفجارية الصادرة أو حتى مكان سقوط الشجرة وذلك كله بناء على الهدف من قطع الشجرة.

– عند تفجير كل شجرة يجب أن يتم الاستفادة منها، حسب الهدف من قطعها سواء كان للإعاقة أو قطعها بهدف إزالتها لأنها هي المعيقة. عند البدء في قطع الأشجار يجب حساب تسلسل القطع بحيث نحصل على أفضل استفادة.

– بناء على الوقت المتوفر والهدف من الانفجار قرر هل تريد استخدام الحشوات الداخلية أم الخارجية بأنواعها.

– يجب أن تضع في حسابك تأثير الانفجار والطقس والغيوم والرياح والطبوغرافيا، وحتى مخاطر إزالة الأشجار لأنك سوف تصبح مكشوف للجو.

– يفضل إبلاغ السكان المحيطين من الإنفجارات إذا أمكن ذلك لتقليل المخاطر عليهم.

– استخدم كمية متفجرات أكبر إذا كانت الشجرة خضراء أو خشبية صلبة جدا.

– ضع الحشوة الخارجية في اتجاه مكان سقوط الشجرة، لكن لا تأمن مطلقا أن يحدث خلل ما مثل تأثير ريح على الشجرة أثناء السقوط أو الشجرة مركز ثقلها كان في اتجاه مخالف لما تريد، لذلك يفضل ربط الشجرة من أعلى إذا أتيح ذلك وشدها باتجاه مكان السقوط قبل الانفجار، لكن يجب مراعاة عدم تأثير الانفجار على الحبل.

– احسب كمية المواد المتفجرة جيدا وكم هي مخاطر الموجة الانفجارية وابعد مع المدنيين لمسافة آمنة تحت ساتر قوي لا يتأثر بالانفجار لأن تقطيع الأشجار يقذف شظايا خشبية قوية.

– تأكد من فعالية المادة المتفجرة المستخدمة، بحيث لا تكون منتهية الصلاحية لأن ذلك قد يؤدي إلى كارثة في المعركة. المتفجرات القديمة المنتهية الصلاحية يمكن استخدامها في عملية إشعال نار فقط.

هدم المباني من الاسمنت والصخور

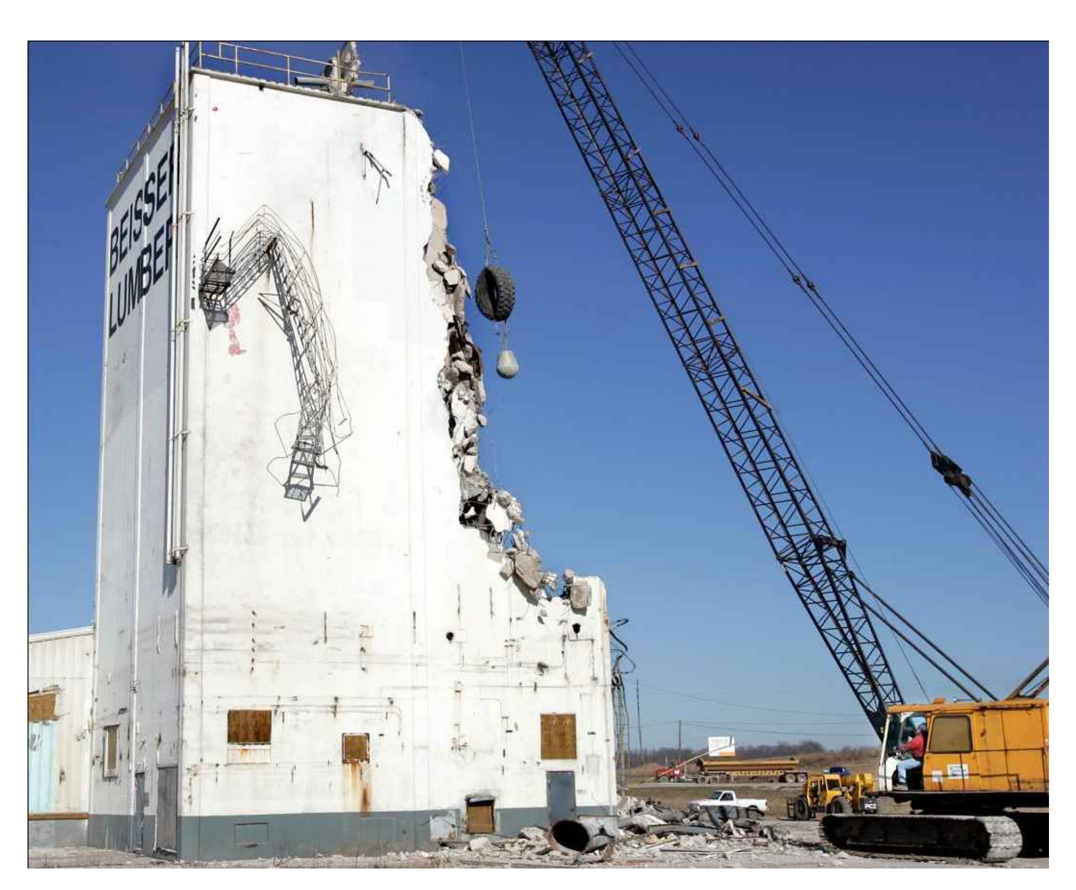
طرق الهدم Methods Of Demolition:

1- الهدم بواسطة اليد Demolition By Hand

وهي طريقة بطيئة وتستخدم معها أدوات يدوية، وعادة يبدأ الهدم فيها من الأعلى إلي الاسفل بمعنى الذي تم تركيبه أخيرا هو الذي يهدم أولا.

2- الهدم بواسطة الكرة الحديدية Demolition With The Ball

الكثير من المباني يمكن هدمه بالكرة المعدنية لكن ذلك يتوقف على ارتفاع الرافعة ومهارة المستخدم ومن عيوب هذه الطريقة انها تستخدم من خارج المبنى دائما وهذا قد يكون خطيرا من اسلاك الكهرباء والبيوت المجاورة كذلك ارتفاع المبنى يعتبر من ضمن العوائق.



3- الهدم من خلال ذراع الدفع Demolition By Pusher Arm

حاليا معظم المباني يتم هدمها بهذه الطريقة وخصوصا المباني التي لا تحتاج الى رافعات عالية ومن مميزاتها انها سريعة وامنة نسبيا ويجب هنا ان يكون ارتفاع ذراع الدفع أعلى من سطح المبنى بنصف متر، كذلك يجب وجود ارضية مستوية تقف عليها الرافعة. و هنا يجب العمل من خارج المبنى واستخدام يد قطع في طرف الذراع للهدم وحمل المخلفات للشاحنات.



4- الهدم بواسطة الانـهيار المتعمد Demolition By Deliberate Collapse

وهذا يتطلب مهندس خبير ليعرف ما هو الجزء الاساسي الذي يجب ان يزال من المبنى حتى يحدث الانهيار. هذه الطريقة مناسبة لهدم الجسور الخرسانية وتحتاج هذه الطريقة الى مساحة كبيرة حتى تقع عليها المخلفات.

5- الهدم بواسطة سحب الأسلاك Demolition By Wire Rope Pulling

وفكرة الهدم هنا يتم ربط المبنى من اماكن ضعف تضمن انهياره ضمنيا بعد شدها بواسطة أسلاك حديدية لا يقل قطرها عن 16 ملم من خلال جرارات وشاحنات، وتستخدم هذه الطريقة مع الاشجار والجسور والمداخن والبنايات العالية ذات العرض القليل.



6- الهدم من خلال استخدام قوة الخطاطيف والمقصات Demolition Using Power Grapples And Shears

تستخدم المقصات في قطع الخرسانة والحديد وخصوصا عندما يكون في مخاطر من انهيار بعض القطع على اشياء يمكن ان تشعل النيران.

7- الهدم بواسطة الانفجار Demolition By Explosion Or Implosion

وهذه هي طريقة خبراء المتفجرات ومعظم التركيبات والهياكل يمكن هدمها بهذه الطريقة، وتستخدم هذه الطريقة من خلال وضع حشوات داخلية أو خارجية في الهياكل

المراد هدمها. لكن هنا يجب مراعاة الاعمدة القوية التي اذا لم تهدم جيدا يمكن أن تعمل على اسقاط المبنى قليلا بدون هدمه. وهنا يجب استخدام الكوابح الجانبية الحصيرة mats وحشوات متفجرة صغيرة منعا من ذهاب الحطام الى اماكن بعيدة. وحذاري من موجات الانفجار المتولدة من الفتائل من تفجير حشوة لا يراد تفجيرها في وقت معين. استخدام حصيرة الانفجار Blast mat تعمل على امتصاص الصخور المتطايرة من الانفجار.





ضوابط الهدم:

1- معرفة استخدام المبنى وهل يوجد به مواد متفجرة أو مشتعلة.

2- حماية الناس الموجودة بالقرب من المبنى المراد هدمه.

3- حماية المباني المجاورة من الاضرار أثناء الانفجار. وخصوصا من حطام المبنى المراد هدمه.

4- وضع خطة محكمة تمنع وصول المدنيين من مكان الانفجار وخصوصا الاطفال. خوفا من الحطام والغبار القاتل.

5- ضمان سلامة طاقم التفجير أثناء الاعداد للتفجير ولبس اللباس اللازم بما يضمن سلامتهم لو حدث خطأ، وتجهيز الطواقم الطبية اللازمة في حال حدوث خطأ.

6- الطاقم يجب أن يكون على دراية وخبرة عالية أو بوجود قائد ذو خبرة عالية جدا.

7- الاخذ بعين الاعتبار عدم وجود مواد مشتعلة في المناطق المجاورة للانفجار.

8- كل عملية هدم مهما كانت صغيرة يجب التخطيط لها جيدا.

9- الاخذ بعين الاعتبار المباني المجاورة وقوة بنيانها.

10- مراعاة كل الخدمات العامة سواء كانت فوق أو تحت الارض.

11- في حال التخطيط لهدم يجب ان تكون الخطة مكتوبة ويوضح فيها اسلوب الهدم من اجراءات السلامة والابتعاد عن اسلاك الكهرباء مسافة لا تقل عن 4 متر.

12- عند العمل في التفجيرات يجب لباس الملابس الواقية protective clothing والنظارات الواقية Goggles وأجهزة حماية السمع Hearing protection devices، وخوذة السلامة Safety helmets.

13- من أخطر الغبار غبار الاسبست وغبار الرصاص.

14- وجود أجهزة اطفاء الحريق وتدريب الطاقم على استخدامها، وافضل طفايات لأعمال الهدم هي الماء.

15- ازالة الزجاج من المباني المجاورة أو فتح الشبابيك اذا كانت بعيدة نسبيا.

16- ازالة الصهاريج القريبة من مكان الانفجار أو تفريغها من بخار البنزين عن طريق ضخ غاز النيتروجين داخل الخزان.

17- قبل البدأ في أي عملية تفجير يجب أن يكون مسح كامل للمكان ومحيطه. كذلك معرفة كل اسلاك الكهرباء وجهدها

18- يجب منع استخدام البث الاذاعي أو خلايا الجوالات والراديو عن مسافة 300 متر في مكان التفجير خصوصا اذا كان التفجير كهربائي.

ملاحظة: خطة عملية الهدم أكثر اهمية من عملية الهدم نفسها.

حشوات التدمير Breaching Charges:

- تستخدم لتدمير أعمدة الجسور ودعاماتها والتحصينات الميدانية الدائمة.
- حجم وشكل ومكان وضع الحشوة وعملية الدك أو حصر الحشوة المتفجرة، تعتبر عوامل مهمة جدا وتلعب دور في فشل او نجاح عملية التفجير.
- حجم الحشوة المتفجرة وحصرها من أهم العوامل التي تؤثر على نجاح الانفجار حسب حجم الهدف وضخامته.
- الحشوات التدميرية التي تستخدم عادة في تدمير الباطون المسلح لا تعمل على قطع الحديد داخل الباطون الا اذا كان في دائرة الصعق للحشوة المدمرة. لذلك يمكن ازالة

وقطع الحديد بعد عملية الانفجار من خلال الأدوات الكهربائية مثل الصاروخ أو من خلال قص الأكسجين أو من خلال حشوات قطع المعادن.

– حجم الحشوة المستخدمة لتدمير الباطون أو الطوب أو الصخور أو الاشياء المشابهة يتم من خلال المعادلة التالية:

P = 13 K C R3

حيث أن **P** = قيمة الحشوة بالكيلو جرام.

R = شعاع التدمير (سماكة الهدف) بالمتر.

K = معامل نوع الهدف.

C = معامل الدك ووضعية الحشوة بالنسبة للهدف.

شعاع التدمير للحشوة الخارجية يساوي سمك الهدف المراد تدميره، أما اذا وضعت الحشوة الداخلية في مركز كتلة الهدف فإن شعاع التدمير يساوي نصف سمك الهدف، فعلى سبيل المثال عندما يراد تدمير هدف سمكه 4 متر، فاذا وضعت الحشوة المتفجرة خارجيا على سطح الهدف فان شعاع التدمير يساوي 4 متر وهو نفس سمك الهدف، أما اذا وضعت الحشوة داخليا في مركز الهدف فان شعاع التدمير يساوي نصف سمك الهدف وهو 2 متر، أما اذا وضعت الحشوة داخليا بعمق 1 متر من سمك الهدف فان شعاع التدمير يساوي 3 متر وهي المسافة المتبقية من سمك الهدف.

معامل نوع الهدف K:

الهدف	شعاع التدمير	K
بناء ضعيف حجارة خشب قاسي	أقل من 1.5 متر	0.32
	1.5 متر أو أكبر	0.29
بناء جيد إسمنت صخر	0.3 متر أو أقل	0.88
	أكبر من 0.3 – أقل من 0.9 متر	0.48
	0.9 – أقل من 1.5 متر	0.40
	1.5 – أقل من 2.1 متر	0.32
	2.1 متر أو أكبر	0.27
إسمنت قاسي بناء درجة أولى	0.3 متر أو أقل	1.14
	أكبر من 0.3 – أقل من 0.9 متر	0.62
	0.9 – أقل من 1.5 متر	0.52
	1.5 – أقل من 2.1 متر	0.41
	2.1 أو أكبر متر	0.35
إسمنت مسلح	0.3 أو أقل متر	1.76
	أكبر من 0.3 – أقل من 0.9 متر	0.96
	0.9 – أقل من 1.5 متر	0.80
	1.5 – أقل من 2.1	0.63
	2.1 متر أو أكبر	0.54

ملاحظة: عند العجز عن تحديد نوع مادة الهدف بدقة، يمكن التقريب إلى أحد الأنواع المعروفة.

معامل الدك وضعية الحشوة بالنسبة للهدف C:

على الأرض بدون دك	مدكوكة بالتراب	مياه ضحلة	مرفوعة وبدون دك	مياه عميقة	بئر مدكوك	في مركز الهدف
R	R	R	R	R	R	R
3.6	2.0	2.0	1.8	1.0	1.0	0.18

عدد الحشوات: تستخدم القاعدة التالية لتحديد عدد الحشوات اللازم لتدمير الركائز، الدعامات، أو الجدران:

$$N = W/2R$$

حيث أن: **N** = عدد الحشوات.

إذا كانت **N** أقل من 1.25 تستعمل حشوة واحدة.

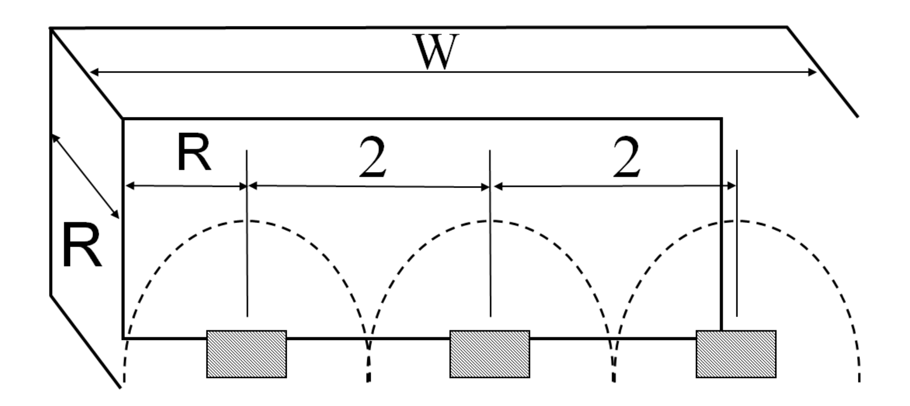
إذا كانت **N** تساوي 1.25 وأصغر من 2.5 تستعمل حشوتين.

إذا كانت **N** أكبر من 2.5 يستعمل أقرب عدد صحيح.

W = عرض الهدف.

R = شعاع التدمير.

توضع الحشوة الأولى على مسافة R من أحد جوانب الهدف. والحشوات الباقية توضع على مسافة 2R من بعضها.



كيفية وضع الحشوات:

1- تحديد مكان الحشوة:

- عند وضع الحشوة يأخذ بعين الاعتبار الاستغلال الأقصى للموجة الإنفجارية.
- توضع الحشوة (الحشوات) مقابل جهة واحدة من الهدف.
- لتأثير تدميري أفضل توضع الحشوات على ارتفاع من قاعدة الهدف لا يقل عن شعاع التدمير.
- عند توفر الوقت تدك الحشوات بالتراب أو أكياس الرمل، ولا تعتبر الحشوة مدكوكة ما لم تكن سماكة الدكة تساوي شعاع التدمير أو أكثر.

2- شكل الحشوة:

- للحصول على نتيجة أفضل توضع الحشوة بشكل يكون معه الوجه الأعرض لها على تماس مع الهدف. بحيث يساوي عرض الحشوة ثلاث مرات سماكتها تقريباً.
- تتعلق سماكة الحشوة بكمية المتفجرات اللازمة:

وزن الحشوة / كيلو جرام	**سماكة الحشوة** / سم
أقل من 2.5	2.5
2.5 – أقل من 20	5
20 – أقل من 150	10
150 وأكثر	20

هناك أربع طرق شائعة تستخدم في تفجير كتل الصخر والبروزات الصخرية والباطون. الأولى طريقة التغطية بالطين Mudcapping حيث توضع حشوة خارجية على الكتلة المراد تدميرها وتغطى بكومة من الطين الثقيل. الطريقة الثانية هي "حفر الكتلة Blockholing" حيث تثقب حفرة في الصخر ويتم حشوها ودكها وتفجيرها. الطريقة الثالثة هي "حفر الأفعى Snakeholing" حيث تثقب حفرة تحت الهدف وتحشى وتدك وتفجر. والطريقة الأخيرة تسمى "تفجير المسام Seam Blasting " وتتكون من حشو ودك متفجر أو تغطيته بالطين في مسام او شرخ موجود أصلا. وسوف تعتمد الطريقة المنتقاة على عدد من العوامل بما في ذلك الأجهزة المتوفرة وعمق الصخر أو بلوك الباطون في الأرض وإلى أي درجة ينبغي إزالتها.

تدمير الأهداف المعدنية

يتطلب تفجير المعادن استخدام متفجر سريع جدا، لا تقل سرعته عن 6000 متر /ثانية، ويفضل أن تكون سرعته أكثر من 7000 متر/ثانية، ويفضل استخدام المتفجرات العسكرية البلاستيكية نظرا لسهولة تشكيلها حسب شكل الهدف.

توجد عوامل مؤثرة في عملية تدمير وقطع المعادن:

أولا: عوامل الهدف: العوامل التالية حاسمة ومؤثرة في تدمير الحديد المشكل أكثر من غيرها من المواد الأخرى وهي:

1- شكل الهدف Target Configuration: إن شكل الهدف المعدني يحدد نوع وكمية الحشوة اللازمة لتدميره بنجاح، فهناك الحديد المشكل: U – L – T – I ... ، الصفائح المعدنية، والحديد المبروم والمربع وغيره.



Sheets صفيحة **Plates ألواح**



Standard "S" Beams عمدان أس القياسية **Wide Flange Beams عمدان الحافة العريضة**



Angles الزوايا **عمدان قنوات سي "Channels Beams "C**



Rolled Bars القضبان الدائرية **القضبان المربعة Square Bar**



Structural Tubing الأنابيب المضلعة **الأنابيب Pipe**

2- مادة الهدف Target Materials: هناك عدة تركيبات للفولاذ نذكر منها على سبيل المثال:

فولاذ عالي الكربون High-Carbon Steel: وهو فولاذ صلب جدا وثقيل، ويصنع منه السكاكين والزنبركات وبعض الأسلاك، وبعض السلاسل.

السبائك الفولاذية Alloy Steel: أقل ثقلاً من فولاذ الكربون العالي، وأقل صلابة ويصنع منها التروس، العدة، السلاسل والأسلاك.

الحديد الزهر Cast Iron: وهو حديد صب وهش وقابل للكسر بسهولة، ويصنع منه بعض القطع المعدنية مثل خطوط سكك حديد، الأنابيب.

النيكل والمولبيدينيوم الفولاذي Nickel-Molybdenum Steel: هذا النوع من الفولاذ لا يمكن قطعه بسهولة بحشوة قطع عادية، بل يستعمل معه حشوة جوفاء متطاولة اذا كان على هيئة صفيحة. كما أن القضبان من هذا الفولاذ لا يمكن قطعها بحشوة سرجية Saddle Charge ولكن تقطع بحشوة ماسية Diamond Charge، وقد يستعمل الثرميت أو الأسيتلين أو أدوات القطع الكهربائية (اللحام) لقطعه.

ثانيا: عوامل المادة المتفجرة:

نوع المادة المتفجرة وحجمها ومكان وضعها له عامل مهم في نجاح أو فشل عملية التدمير أو القطع، كذلك عملية الدك تساهم في نجاح الانفجار.

1- نوع المادة المتفجرة: تعتبر المتفجرات البلاستيكية مثل C4 والرقائق المتفجرة مثل M118 من أفضل أنواع الحشوات لقطع المعادن، فهي تمتلك قدرة قطع عالية جداً، كما أنها سهلة التقطيع والتشكيل لمطابقتها بإحكام في شقوق وزوايا الهدف. هذه المواد فعالة بشكل خاص عند تدمير الفولاذ المشكل، السلاسل، والكابلات.

2- طريقة وضع الحشوة: لتحقيق أفضل تأثير تدميري يجب أن تكون الحشوة على طول الخط المطلوب قطعه، وتكون ملامسة مباشرة للهدف، ويكون عرضها يساوي ثلاث أضعاف سماكتها، وفي حال استخدام حشوة طولية من TNT يجب وضع بادئ انفجار أو بوستر كل 100 – 150 سم على الأكثر حسب سمك الحشوة، وفي حال استخدام حشوة طولية من C4 وكانت البلوكات مرصوصة بجوار بعضها البعض، يجب وضع بادئ انفجار (صاعق) كل أربع بلوكات طولية، وفي حال استخدام حشوة طولية من C4 وكانت البلوكات مرصوصة بتلامس 3 سم بين كل بلوك وآخر فلا داعي لبادئ انفجار جديد، وأن يكون اتجاه الصعق متعامد على الهدف.



لاحظ الحشوة الطولية من بلوكات C4 حيث يوجد تلامس فيما بينها 3 سم.

ملاحظة: لا تستخدم حشوة سماكتها أكثر من 15 سم، لأنه يمكن تحقيق نتائج أفضل من خلال زيادة العرض بدلا من السماكة.

3- شكل الحشوة: إن مقياس وأبعاد الحشوة يمليها نوع وأبعاد الهدف المعدني ونوع الحشوة المختارة، فكل شكل من المعادن يحتاج إلى مقياس وشكل حشوة خاص.

تدمير الصفائح المعدنية:

تحسب قيمة الحشوة اللازمة لتدمير الصفائح المعدنية باستخدام مادة TNT بالمعادلة التالية:

$$P = K . L . E$$

حيث أن P = قيمة الحشوة بالجرام.

K = رقم ثابت يتعلق بنوع المعدن.

L = طول المقطع بالسم.

E = سماكة الصفيحة بالسم.

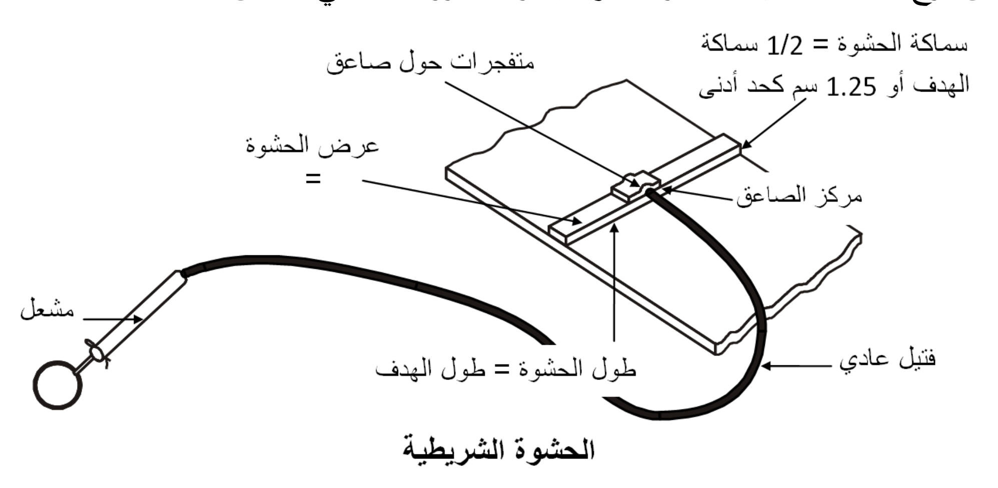
K	نوع المعدن
30	الفولاذ العادي والحديد الزهر
50	السبائك الفولاذية
80	الفولاذ عالي الكربون

ملاحظة: إذا أردنا تفجير عدد من الصفائح المعدنية التي يوجد بينها فراغ تحسب السماكة بالطريقة التالية:

السماكة الإجمالية = سماكة الصفائح المعدنية + سماكة الفراغ.

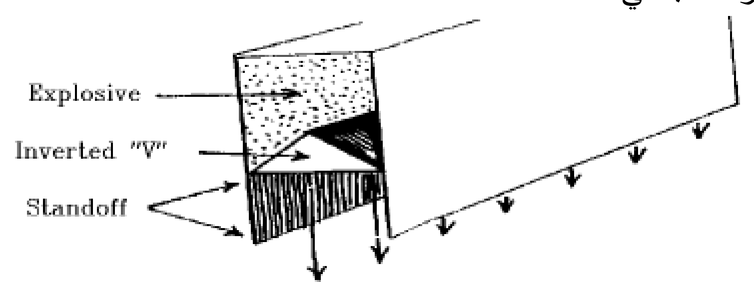
يمكن قص الفولاذ باستخدام أي من الشحنتين المتقدمتين، الحشوة الشريطية Ribbon Charge، أو حشوة القص الخطية Linear Cutting charge.

الحشوة الشريطية أو الحشوة الطولية تستعمل لقطع الصفائح الفولاذية حتى سماكة 5 سم، وتشكل بسماكة تبلغ نصف سماكة الصفيحة المراد قصها والأفضل ثلاثة أرباع سمكها، وعرض ثلاثة أضعاف سمكها. إذا تطلب الهدف حشوة رقيقة نسبيا، يجب أن لا تقل السماكة عن 1.5 سم، وهنا الطرف الذي سوف يستعمل معه البادئ ينبغي أن يضاف إليه كمية إضافية من المتفجر لتمكين الانفجار بشكل مناسب. ويمكن عمل قالب من لوح خشب لتشكيل الحشوة الشريطية ونقلها ووضعها في المكان المناسب.



الحشوة الشريطية

تستعمل حشوة القص الخطية في قطع الصفائح التي سمكها أكثر من 5 سم، وتعتمد على التأثير غير المألوف للحشوات المعروفة بأسماء مختلفة تتضمن المتشكلة Shaped، ومونرو Munroe، والاتجاهية Directional، وخلية النحل Beehive، وأخيرا الجوفاء Hollow، فإذا كان سطحي متفجرين على زاوية حادة من بعضهما البعض وانفجرا بشكل متزامن فإن كل منهما سوف تعزز الأخرى عند نقطة التقاطع. سيشكل هذا نفث ذو سرعة عالية جدا لديه القدرة على الاختراق العميق للفولاذ. بكلمات أخرى فإن جزء كبير من طاقة الانفجار يتركز مقابل مساحة صغيرة حيث يسبب شكل الحشوة التركيز الاتجاهي للطاقة.

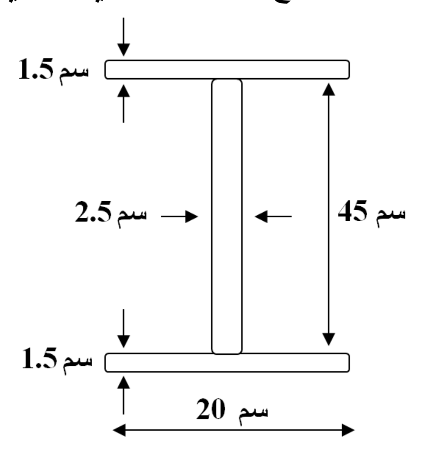


مقطع عرضي لحشوة قص خطية

لتحقيق أقصى اختراق، يجب رفع وعاء الحشوة الجوفاء مسافة مضبوطة فوق الهدف تسمى مسافة التحفظ "Standoff Distance". هذا الارتفاع يحدد بوزن المتفجر وبحجم الوعاء، ولكنه عادة 2 ضعف قطر الحشوة.



مثال: ما هي كمية المواد اللازمة لقطع الجسر الفولاذي العادي التالي؟



الحل

بداية نقسم الجسر الى صفائح حتى نحسب مساحة كل صفيحة على حدى ومن ثم نجمع الكميات اللازمة لكل صفيحة حتى تخرج الكمية اللازمة لقطع الجسر الحديدي.

$$P = K . L . E$$

P للصفيحة العلوية = 30 × 20 × 1.5 = 900 جم.

P للصفيحة السفلية = 30 × 20 × 1.5 = 900 جم.

P للصفيحة الواصلة = 30 × 45 × 2.5 = 3375 جم.

P لكل الجسر = 900 + 900 + 3375 = 5175 جم من مادة TNT.

وإذا ما أردنا استعمال مادة C4، اذن P = 5175/1.34 = 3861 جم.

ملاحظة: يتم وضع الصاعق في المكان الأكثر سماكة من المواد.

تثبيت العبوات:

يمكن تثبيت العبوات كما هو مبين في الرسومات التالية:

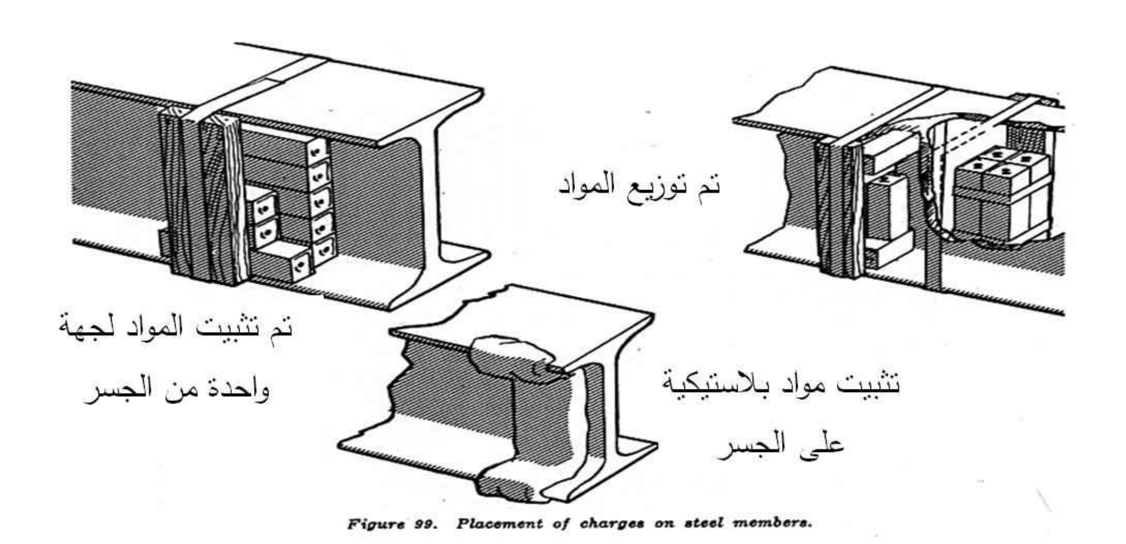


Figure 99. Placement of charges on steel members.

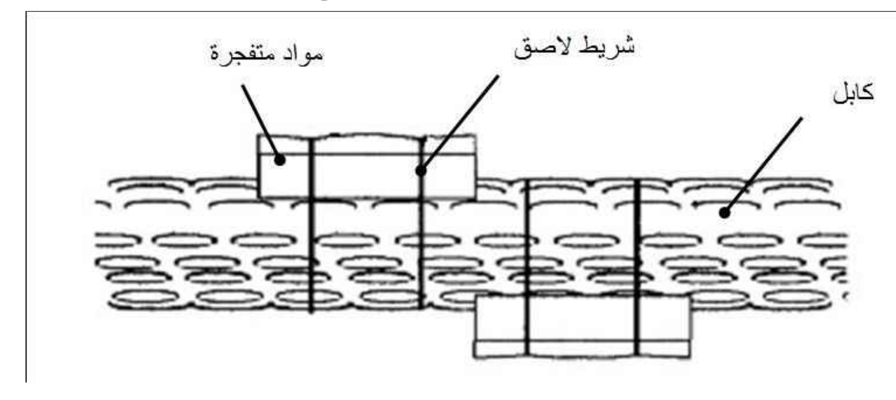
تدمير القضبان، السلاسل والحبال المعدنية:

- إذا كانت السماكة أقل من 2.5 سم يستعمل 200 – 250 جرام من TNT.
- إذا كانت السماكة بين 2.5 – 5 سم يستعمل 400 – 500 جرام من TNT.
- إذا كانت السماكة أكبر من 5 سم تستعمل القاعدة التالية:

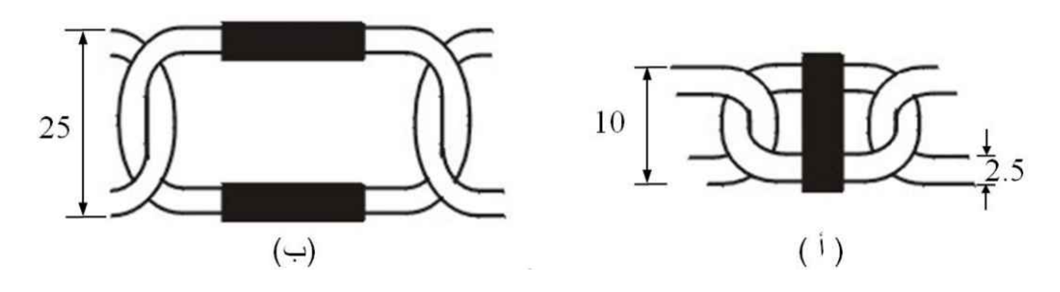
$$P = 125 \cdot D$$

حيث أن D = سماكة أو قطر الهدف.

ملاحظة: عندما تكون السماكة 7.5 سم وما فوق توضع الحشوة مناصفة من كلا جانبي الهدف وبشكل متعامد لتوليد تأثير القص الأقصى.



تضاعف الكمية بالنسبة للمعادن المصفحة (كربون عالي – خلائط ...).

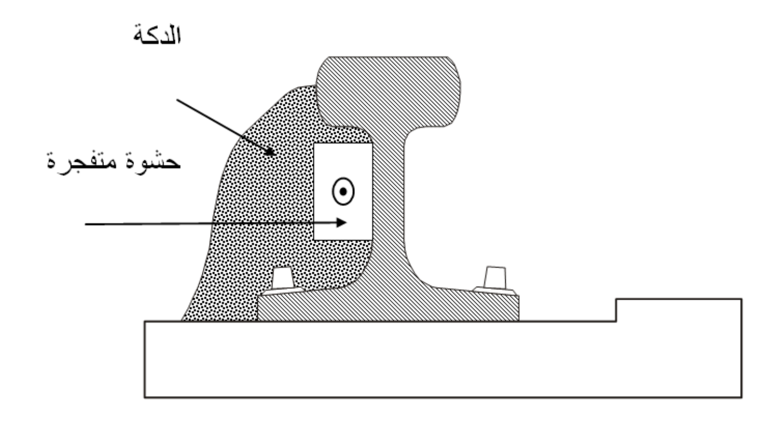


في حال قطع السلاسل، يولد حجمها وشكلها صعوبة في طريقة وضع الحشوة الملائمة. فهذه الصورة تعرض وضعية حشوة على سلسلة، فإذا كان طول أو عرض الحشوة كاف ليصل حافتي الحلقة بشكل مريح ومحكم تستعمل حشوة واحدة وتوضع كما هو مبين في (أ)، أما إذا كان طول أو عرض الحشوة لا يسمح بذلك تستعمل حشوتين كما هو مبين في (ب).

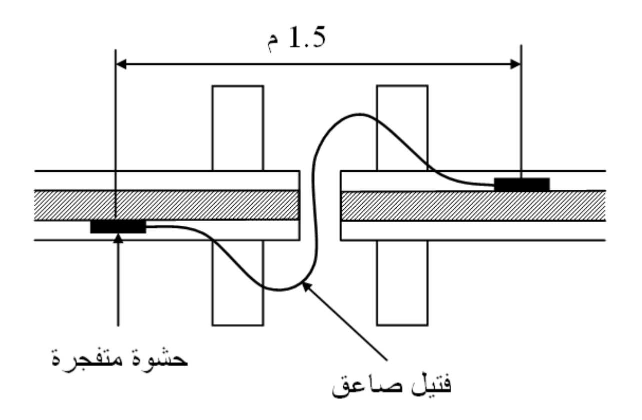
تدمير خطوط السكة الحديدية:

يتم تدمير خطوط السكك الحديد بالمتفجرات عند نقاط الضعف كالمنعطفات، التحويلات، التوصيلات، والتقاطعات. هذه الأماكن يمكن تدميرها بكميات صغيرة من المواد المتفجرة (500 – 1000 جرام). وتعتبر عملية تدمير الأجزاء المستقيمة هي الأفضل وتتحقق بوضع حشوات 500 جرام على كلا الخطين بتباعد 25 متر، بشكل متداخل من جهة إلى أخرى، على طول المسافة المطلوب تدميرها. لزيادة التدمير، يمكن استخدام حشوات حفر لتدمير وسط الخطوط.

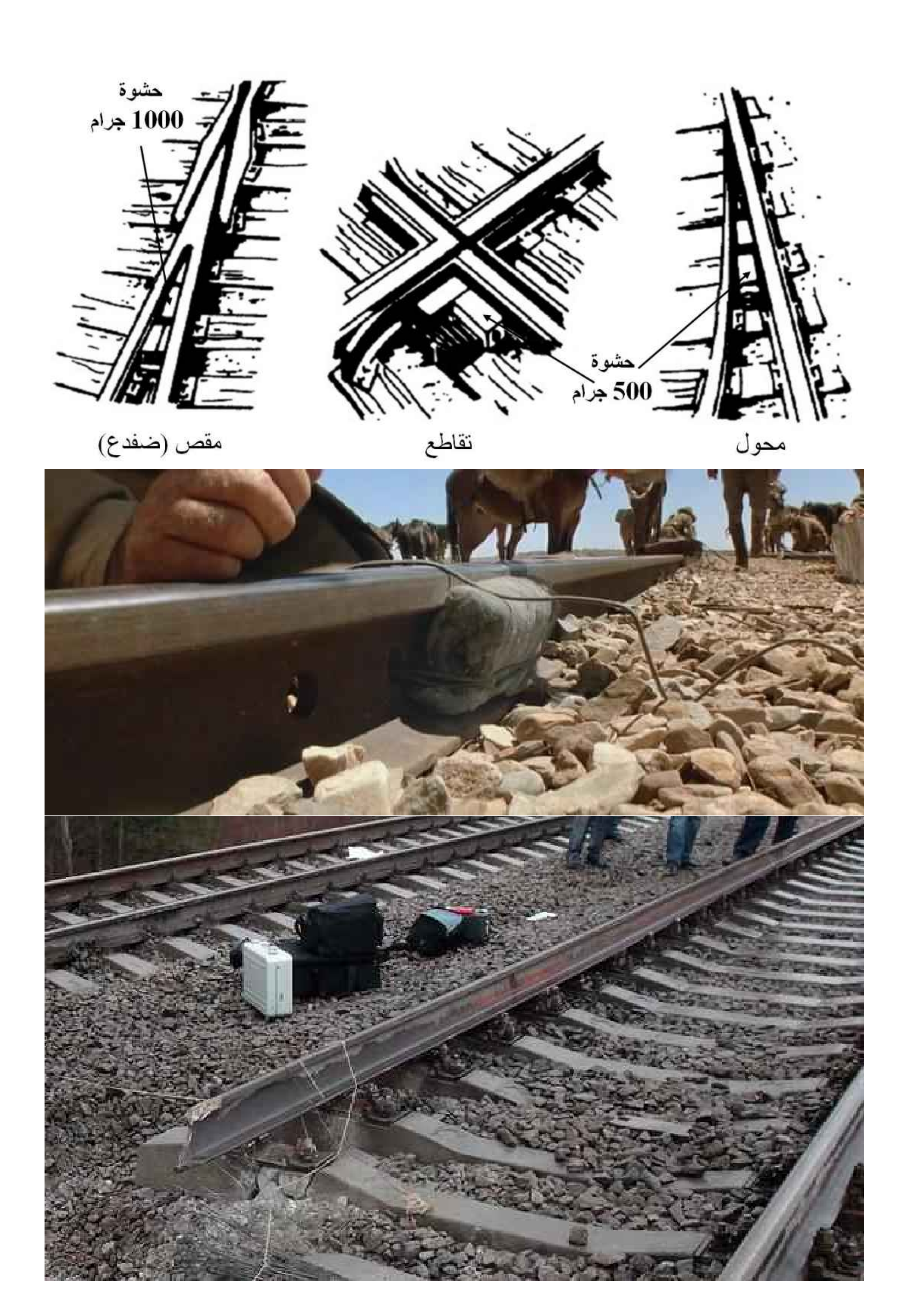
إن ارتفاع خط السكة الحديد هو العامل الحاسم لتحديد كمية المتفجرات اللازمة، ففي حال كان ارتفاع خطوط السكة الحديدية أقل من 12.5 سم تستعمل حشوة وزنها يتراوح من 200 – 250 جرام، وتوضع من الجهة الخارجية للخط عند طرف العارضة وتدك قليلاً بواسطة التراب.



في حال كان ارتفاع خطوط السكة الحديدية أكثر من 12.5 سم تستعمل حشوتين وزن الواحدة يتراوح من 200 – 250 جرام، حشوة واحدة توضع من الجهة الخارجية للخط والأخرى من الجهة الداخلية عند نقطة التقاء خطين. وتكون المسافة بين الحشوتين 1.5 متر. وتفجران في نفس الوقت باستعمال الفتيل المتفجر.



في حال تدمير مقص السكة الحديد التي ارتفاعها 12.5 سم وما فوق تستعمل حشوة وزنها لا يقل عن 1000 جرام، كما تستعمل حشوة وزنها لا يقل عن 500 جرام لتدمير المحولات والتقاطعات.


حشوة
1000 جرام
حشوة
500 جرام
مقص (ضفدع)
تقاطع
محول



قطع الأنابيب المجوفة:

لتدمير وقطع الأنابيب المجوفة فإننا نستخدم المعادلة التالية:

P = وزن المواد	س= سمك المقطع	المعادلة
جم	سم	P = 10× س × سط

حيث أن:

س = سماكة الهدف.

سط = محيط الأنبوب × عرض القطع × سماكة الأنبوب.

محيط الأنبوب = 2 × 3.14 × نصف قطر الأنبوب.

مثال:

أنبوب مجوف قطره 50 سم وسماكته 2 سم . احسب كمية المتفجرات اللازمة لقطع 10 سم منه علما أن المادة المتفجرة المستخدمة هي C4؟

الحل

P = 10× س × سط

سط = محيط الأنبوب × عرض القطع × سماكة الأنبوب

سط = 2 × 3.14 × 25 × 10 × 2 = 3140

P = 10 × 2 × 3140 = 6280 جم

كمية ال C4 المطلوبة = كمية ال TNT ÷ 1.34 =

= 6280 ÷ 1.34 = 4686 جم من مادة C4.

قطع القضبان الفولاذية:

لقطع القضبان الفولاذية (كتلك المستعملة في الباطون المسلح أو الكابلات) ذات الأقطار دون 5 سم يمكن استعمال القواعد التالية:

- إذا كانت السماكة أقل من 2.5 سم يستعمل 200 - 250 جرام من TNT.
- إذا كانت السماكة بين 2.5 – 5 سم يستعمل 400–500 جرام من TNT.
- إذا كانت السماكة أكبر من 5 سم نستعمل المعادلة التالية:

معادلة قطع القضبان الفولاذية (قطر أكثر من 5 سم):

لقطع القضبان الفولاذية ذات الأقطار أكبر 5 سم يمكن استعمال المعادلات التالية:

P = وزن المواد	D = قطر القضيب	المعادلة
جم	سم	P = 125 X D

وهنا يمكن تشكيل المادة المتفجرة اللازمة لقطع القضبان بإحدى الشكلين:

1. الحشوة السرجية (العبوة المثلثية) Saddle Charge:

وتستعمل لقطع قضبان الحديد العادي حتى قطر 20 سم (8 إنش)، مع العلم اذا كان الحديد صلب لا تصلح لقطعه. وهي على شكل مثلث بالأبعاد التالية:

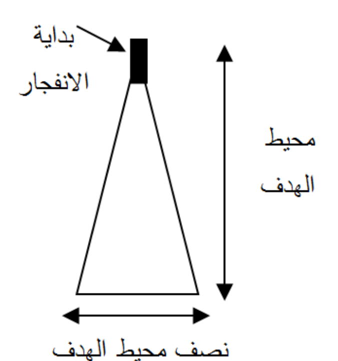


قاعدة المثلث = نصف محيط الهدف.

ارتفاع المثلث = محيط الهدف.

سمك الحشوة = حسب الكمية اللازمة بناء على القانون.

يتم ابتداء الانفجار من رأس المثلث.

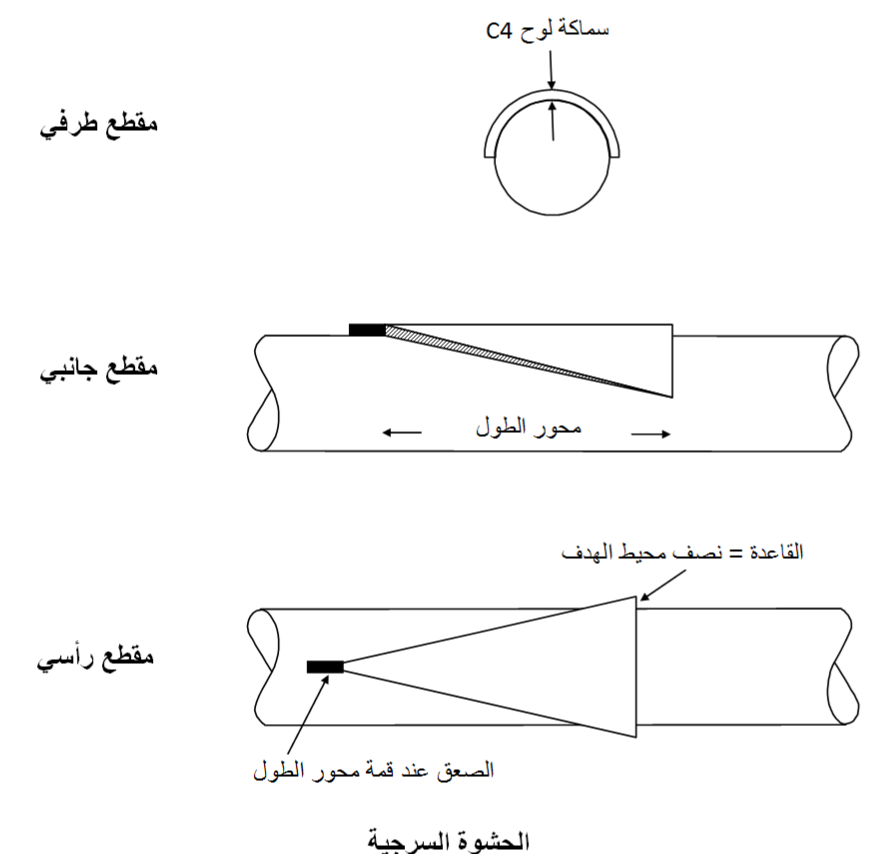


سماكة المواد تعتمد على قطر الهدف فعلى سبيل المثال:

- قطر أقل من 15 سم (محيط أقل من 47 سم) سماكة المواد 1.7 سم.
- قطر من 15 إلى 20 سم (محيط من 47 إلى 63 سم) سماكة المواد 2.5 سم.

يتم تثبيت العبوة على الهدف بشكل يكون المحور الطويل من المثلث موازي لمحور القضيب.

توضع الحشوة بحيث يكون محور طول الحشوة موازي لمحور طول الهدف، تجهز الحشوة بالشكل الصحيح ومن ثم يتم تثبيتها على الهدف بواسطة الربط أو البلاستر أو أي مادة لاصقة، ومن الضروري أن تكون الحشوة مماسة للهدف بشكل تام.



الحشوة السرجية



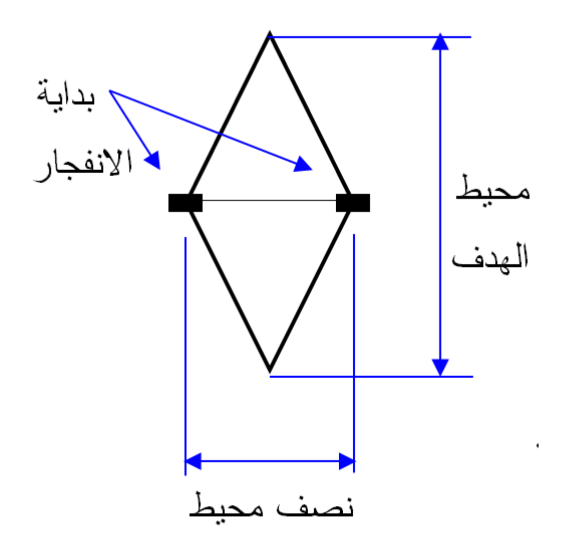
2. الحشوة الماسية (الحشوة المعينية) Diamond Charge:

وتستعمل لقطع قضبان الفولاذ الصلبة حتى قطر 20 سم (8 إنش)، وتعتمد على التأثير التدميري لتصادم موجتين إنفجاريتين من حشوة متفجرة صعقت في نفس الوقت من طرفيها المتقابلين وهي على شكل معين بالأبعاد التالية:

المحور الطويل = محيط الهدف.

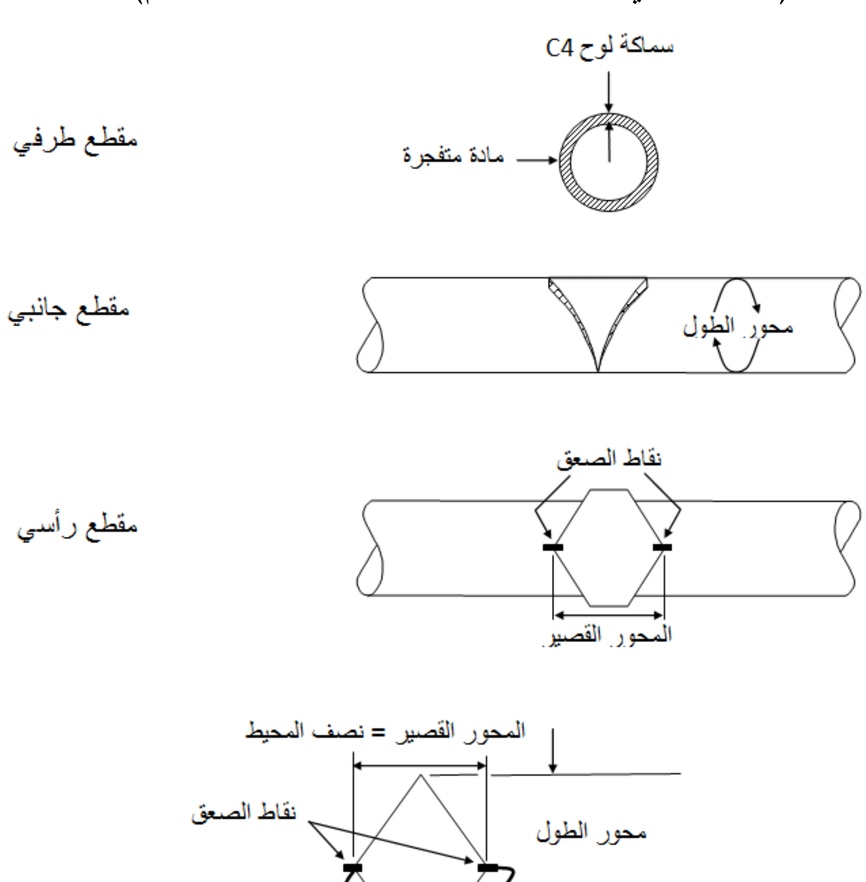
المحور القصير = نصف محيط الهدف.

- يتم ابداء الانفجار من طرفي المحور القصير.
- سماكة المواد = حسب الكمية اللازمة بناء على القانون.



– التفجير في نفس الوقت من كلا طرفي أصغر محور من الحشوة، حيث يذخر كل طرف بفتيل صاعق مذخر بصاعق عادي، ويجب أن تكون الفتائل الصاعقة متساوية الطول.

– تلف الحشوة على الهدف بحيث يتلامس طرفي محور الطول، وتجهز الحشوة بالشكل الصحيح ومن ثم يتم تثبيتها على الهدف بواسطة الربط أو البلاستر أو أي مادة لاصقة (من الضروري أن تكون الحشوة مماسة للهدف بشكل تام).



الحشوة الماسية



اختراق حقول الألغام والأسلاك الشائكة

الثغرات في حقول الألغام:

هي قطاع من الأرض يتخلل حقل الألغام، يتم تطهيره، من الألغام، او ابطال مفعولها ويتم فتح العديد من الثغرات في حقول الألغام حسب احتياج الطرف المهاجم، لمرور قواته منها عند هجومه، وتفتح الثغرات في حقول الألغام بمعدل 6 ثغرات لكل كتيبة مهاجمة، و12 ثغرة للواء و24 ثغرة للفرقة. ويحدد عرض الثغرة حسب ماهية القوات المهاجمة، فان كانت من المشاة فتكون الثغرة من 0.60 – 2 متر أما اذا كانت من الاليات فتكون الثغرة من 2.5 – 7 متر. أما طول الثغرة فيعتمد على عمق حقل الألغام.

طرق اختراق حقول الألغام:

يوجد العديد من طرق اختراق حقول الألغام في العالم، فمنها ما هو سريع ويستخدم عادة أثناء القتال وتحت النار، ومنها ما هو بطئ ويستخدم عادة في أوقات السلم أو في وقت الحرب عندما يكون في وقت لذلك، ومطلوب سرية في العمل لتحقيق مفاجأة الخصم. غالبا ما يتم اختراق حقول الألغام تحت ستار من نيران المدفعية المكثفة الصديقة على المواقع الدفاعية للعدو، حتى تأخذ طواقم العمل الصديقة الفرصة الكافية لإنجاز عملها بأمان من نيران القوات المعادية، ولتسريع فتح الثغرات في حقول الألغام يجب جمع المعلومات الكافية عنها لتسهيل التعامل معها.

*** الاختراق البطيء:**

1– يدويا: وتعد من أفضل الطرق وأكثرها دقة على الرغم من أخطارها وتجرى بواسطة أطقم من رجال الهندسة العسكرية المدربين جيدا، لكن عيبها أنها تأخذ وقتا طويلا، وحياة الطاقم معرضة للخطر اذا ما وقع في شرك خداعي.



جندي صهيوني يفكك لغم أفراد

2- من خلال الربوتات العسكرية المجهزة لهذه المهمة، وهي طريقة جيدة وتأمن حياة الطاقم الذي يتحكم بها اذا ما كان يوجد شرك خداعي، ومنها ما هو بطئ العمل ومنها ما هو سريع حسب تصميم الروبوت.



روبوت صهيوني مزود بحساسات تتعرف على المتفجرات أقوى من حاسة الشم عند الكلب



ريوت تالون Talon **ريوت أندروس Andros**

***الاختراق السريع:**

يوجد العديد من طرق اختراق حقول الألغام السريعة في العالم ومنها البلدوزرات، كاسحات الألغام، حشوة الأفعى الطائرة المتفجرة، قذائف كاربت Carpet، حشوات البنجالور، وقصف المكان بالمدفعية والطيران قصف مركز.

1- البلدوزر المدرع Armored bulldozer D9:

هو بلدوزر أمريكي الصنع، من خلال شركة كاتربيلر Caterpillar، دخل الخدمة عند الصهيوني عام 1954م، ويستخدمه العدو الصهيوني في مهام واسعة من المهام الهندسية مثل أعمال الحفر، رفع الحواجز الرملية، بناء التحصينات، وتفجير العبوات الناسفة، وتنظيف الأرض من العوائق والموانع وفتح الطرق الآمنة للمشاة والآليات، وهدم المباني والأشجار، وردم الخنادق والمرتفعات بواسطة الأتربة. استخدمه العدو الصهيوني في العدوان الثلاثي على مصر (حرب سيناء) عام 1956م، وحرب النكسة (الأيام الستة) عام 1967م، وحرب 6 أكتوبر أو العاشر من رمضان (يوم الغفران) عام 1973م، وكان أول آلية وصلت جبل الشيخ في هضبة الجولان، وحرب لبنان الأولى (سلامة الجليل) عام 1982م، وكان وقتها غير مدرع كما هو الآن.

بدأ تدريعه في أواخر الثمانينات وخصوصا على نموذج D9L، من خلال الصناعات العسكرية الصهيونية **I**sraeli **M**ilitary **I**ndustries (IMI) والصناعات الجوية الصهيونية **I**srael **A**erospace **I**ndustries (IAI)، لتصبح قادرة على البقاء في أجواء المعارك وتمكنها من الصمود ضد الهجمات الثقيلة، وهذا ما جعلها فعالة في سلاح الهندسة العسكرية الصهيوني. وكان التدريع في غرفة القيادة والأنظمة الميكانيكية، حيث أن غرفة القيادة مزودة بنوافذ مضادة لشظايا القنابل والرصاص الخفيف ورصاص القناصة من عيار 7.62 مل متر. كابينة القيادة لها ثلاث أبواب اثنين على الجوانب والثالث في سقف الكابينة، ويتكون طاقمها من سائق وقائد، ويمكنها التزود برشاش من عيار 7.62 مل متر فوق مقصورة القيادة، أو بقاذف قنابل أو بقنابل دخانية، وحديثا قام العدو الصهيوني بتركيب منظومة معطف الريح على بعض منها. قام بالعديد من المهام من بداية الانتفاضة الثانية وتعرض إلى عدة انفجارات وعبوات وكان وزنها أكثر من 100 كيلو جرام في بعض الأحيان، ولم يصب الطاقم بأذى، وهذا ما جعلها أول آلية دائما في الدخول لتمهيد الطريق إلى الآليات الاخرى. ولذلك كان لها الدور الأبرز في انهاء المقاومة في مخيم جنين. أما في منطقة رفح فقد دمرت مئات المنازل هناك واقامت منطقة عازلة على الحدود مع مصر.




910990
CAT
27 1'03



Armored bulldozer D9L البلدوزر المدرع

في منتصف التسعينات تم تحسين وتقوية الدروع وتركيبها على النموذج الجديد وسمي D9N.





البلدوزر المدرع Armored bulldozer D9N

قام العدو الصهيوني بتحويل النموذج D9N إلى بلدوزر غير مأهول ويتم التحكم به عن بعد لضمان الفعالية وأمان الطاقم ويستخدم في الأحداث الخطيرة سواء بتفجير

عبوات أو شق طريق عليه نيران. وسمي برام هاشاكر Raam HaShachar والذي يعني الرعد من الفجر.





Armored bulldozer D9N-RaamHaShachar البلدوزر المدرع

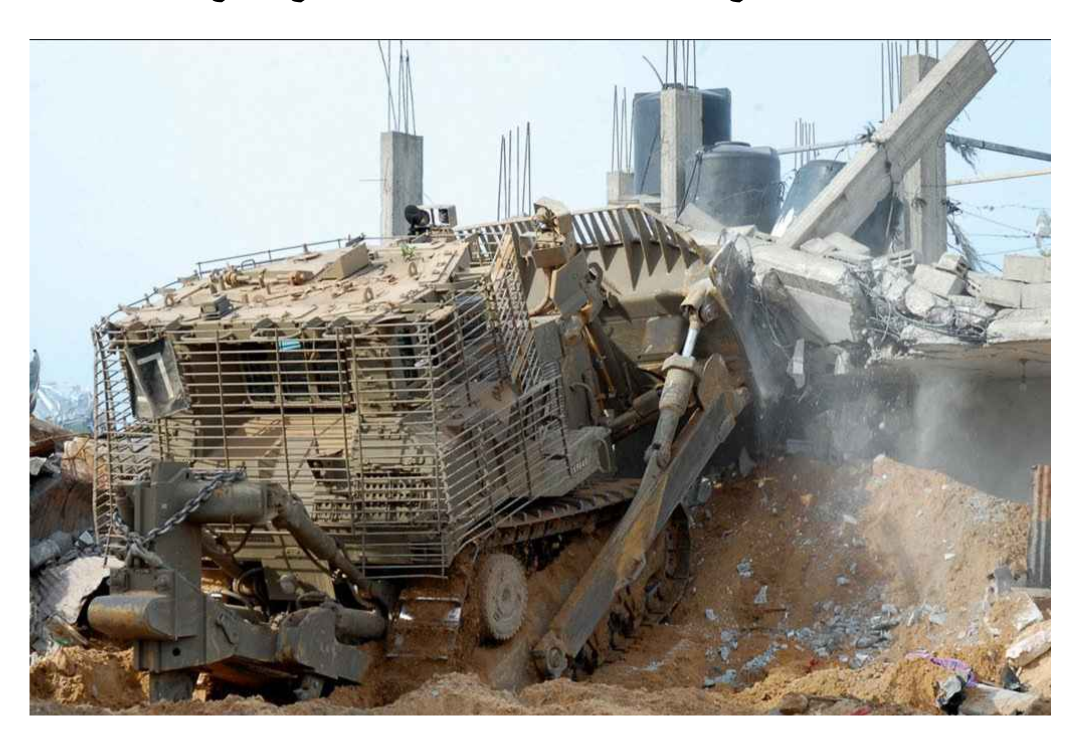


جهاز التحكم في البلدوزر المدرع D9N-RaamHaShachar

دخل النموذج D9R الخدمة عند العدو الصهيوني في بداية عام 2000م وهو مزود بأنواع جديدة من الدروع. في عام 2005م قام العدو بتركيب Slat Armor دروع الشريحة التي تعمل على انحراف موجة قذائف RPG. استخدم النموذج D9R والنموذج D9N الغير مأهول الرعد من الفجر في حرب 2006 ضد حزب الله في الجنوب اللبناني، وكذلك في حرب الفرقان (الرصاص المصبوب) عام 2009/2008م.



البلدوزر المدرع Armored bulldozer D9R بدون دروع الشرائح



البلدوزر المدرع Armored bulldozer D9R بدرع الشرائح على مقصورة القيادة



دروع الشرائح Slat Armor على مقصورة القيادة

يتميز النموذج D9R بالمميزات التالية: طوله 8.1 متر، وعرضه 4.5 متر، وارتفاعه 4 متر، وسرعته 12 كم/ساعة، ووزنه 49 طن ويمكن أن يدفع أو يسحب 75 طن **من الأهداف.**

2- كاسحات الألغام:

أثناء عمل الكاسحة، لا تزيد سرعتها عن 6 - 9 كم/ساعة، ويستخدم العدو الصهيوني عدة أنواع منها:

* كاسحة الألغام الصهيونية (RKM):

هذه الكاسحة مطورة عن الكاسحة الروسية KMT-5، وهي عبارة عن ذراعين يعلق على كل ذراع عدة دواليب مسننة معدنية وتثبت هذه الأذرع على مقدمة الدبابة، حيث تقوم الكاسحة بتفجير الألغام الموجودة أسفلها، وتستطيع هذه الكاسحة تفجير الألغام على عمق 15 سم ويمكن تثبيت هذه الكاسحة بمساعدة آلة رافعة خلال 15 دقيقة. وتركب

هذه الكاسحة على مقدمة عربة الهندسة المدرعة بوما ومقدمة الدبابة ميركافا ومقدمة الدبابة ماغاش ومقدمة الدبابة M60 ويوجد منها عدة نماذج:



كاسحة الألغام RKM على عربة الهندسة المدرعة بوما



كاسحة الألغام RKM على دبابة ميركافا 2



كاسحة الألغام RKM على دبابة ماغاش

* كاسحة الألغام الصهيونية المحراثة رامتا Ramta (Magov or TWMP)

هذه الكاسحة المحراثة صهيونية الصنع وهي مقسمة إلى جهتين، وكل جهة عرضها 165 سم وتؤمن مسار جنزير للكاسحة والدبابات التي تليها، يوجد مسافة فاصلة في وسط المحراث عرضها 100 سم. عرض المحراثة الكلي 430 سم، وهذا يعني أنها أكبر من عرض الدبابة بمسافة 35 سم من كل جانب للدبابة. وتستطيع الكاسحة أن تبرز أو تفجر الألغام على عمق 30 سم، ويمكن تثبيت هذه الكاسحة بمساعدة آلة رافعة خلال 30 دقيقة. وتركب هذه الكاسحة على مقدمة عربة الهندسة المدرعة بوما وناقلة الجند ناغمشون ومقدمة الدبابات ميركافا وماغاش وM60، دخلت الخدمة في سلاح البر الصهيوني والجيش الأمريكي أيضا واستخدمت في العراق عام 1991م. ويوجد منها عدة نماذج:







*** كاسحة الألغام الصهيونية موراج Morag (السرطان البحري Crab II 2)**

وهي كاسحة أمريكية الصنع قديمة، استخدمت في الحرب العالمية، وفكرة عملها تعتمد على سلاسل تدور 300 دورة في الدقيقة تقريبا وتضرب الأرض بقوة، فتعمل على تفجير الألغام المضاد للأفراد والدبابات. وتركب هذه الكاسحة على مقدمة الدبابات القديمة شيرمان. يوجد حاليا طراز حديث منها عند الأمريكان يسمى أدفارك Aardvark



كاسحة موراج عند العدو الصهيوني على دبابة شيرمان القديمة

*** كاسحة الألغام الصهيونية دوزر Dozer**

وهي عبارة عن نصلة غارفة تستخدم في العديد من المهام مثل مهام البلدوزر D9، ولكن بقدرات أقل، من ضمن هذه المهام أن تبرز أو تفجر الألغام على عمق 10 سم،

وتركب هذه الكاسحة على مقدمة عربة الهندسة المدرعة بوما ويمكن تثبيت هذه الكاسحة بمساعدة آلة رافعة خلال 10 دقيقة.



كاسحة دوزر على مقدمة عربة الهندسة المدرعة بوما

3- حشوة الأفعى المتفجرة الطائرة:

وهي عبارة عن أنبوب مرن قطره من 2 - 8 سم وطوله من 50 - 200 متر، ومحشو بالمتفجرات، وملفوف على بكرة مثبتة في صندوق أو عربة مقطورة أو على بعض الآليات، ومزودة بقذيفة صاروخية ذات صاعق تأخيري تسحبه وراءها إذا ما أطلقت باتجاه حقل الألغام. عند إطلاق القذيفة الصاروخية، تجتاز هذه القذيفة الحقل جارة وراءها الأفعى التي تمتد داخل الحقل. وعندما تصطدم القذيفة الصاروخية بالأرض يبدأ عمل الصمام التأخيري لمدة عدة ثوان (وهي المدة اللازمة للأفعى المنطلقة حتى تربض على الأرض) وعند انفجار الصاروخ تنفجر الأفعى فاتحة ثغرة تسمح بمرور الأفراد أو الآليات حسب نوع وحجم الأفعى. الأفعى ذات القطر الصغير (2 سم) تفتح ثغرة للأفراد بعرض 50 سم، أما الأفعى التي قطرها 8 سم تقريبا فتفتح ثغرة بعرض 5 متر تقريبا.

الأفعى المصرية (فتح 1):

وهي عبارة عن أنبوب لتطهير الألغام مدفوع بواسطة حشوة صاروخية، يحمل بواسطة شخصين وهي تتألف من صندوق يحتوي على الحشوة الخطية المتفجرة ومحرك

صاروخي وسكة الإطلاق. وزنها الإجمالي 80 كيلو جرام، ووزن الحشوة المتفجرة 50 كيلو جرام، وتستطيع فتح معبر عرضه 60 سم وطوله 120 متر للمشاة. استخدم العدو الصهيوني سابقا أفعى زاهالد Zahlad على عربة نصف مجنزرة لفتح ثغرة للدبابات. حاليا يستخدم العدو الصهيوني الأفعى تزيفا أم كي 1، 2، 3 Tsefa MK1، Tsefa MK 2، Tsefa MK 3. وهي عبارة عن ثلاث أجيال من العربات المقطورة يتم جرها من خلال عربة الهندسة المدرعة بوما.



الأفعى المصرية (فتح 1) **الأفعى الصهيونية زاهالد القديمة**



Tsefa MK1 **Tsefa MK 2**



Tsefa MK 3 **Tsefa MK 3**

4- قاذف كاربت Carpet

وهو عبارة عن قاذف يطلق قذائف صاروخية غير موجهة تعمل بمبدأ القذائف الفراغية الحرارية وتعمل على اختراق حقول الألغام، حيث يستطيع كل قاذف كاربت أن يطلق 20 قذيفة صاروخية. تعمل القذائف الصاروخية من مدى 65 – 165 متر. يمكن لقاذف الكاربت تنظيف 100 متر من حقل الألغام خلال دقيقة. يزن قاذف الكاربت 3.5 طن. كل قذيفة صاروخية طولها 1.39 متر، وقطرها 26 سم، وتزن 46 كيلو جرام. استخدم هذا القاذف في حرب لبنان عام 2006م وفي حرب الفرقان في قطاع غزة عام 2009م. يركب هذا القاذف على مؤخرة عربة الهندسة المدرعة بوما.





قاذف كاربت Carpet

5- توربيدو بنجالور Bangalore torpedo:

وهو عبارة عن حشوة متفجرة أنبوبية الشكل، يتكون من أنبوب واحد أو أكثر من الأنابيب المتصلة ببعضها البعض، يستخدم من قبل رجال الهندسة القتالية بهدف تمهيد الطريق أمام جنود المشاة الراجلة، وذلك بالتخلص من الأسلاك الشائكة (الكونسيرتينا) وحقول الألغام المضادة للأفراد والدبابات، وكذلك يمكن استخدامه في اتلاف الذخائر. وهو من الأسلحة التي تعمل تحت النار، أحيانا يسمى لغم البنجالور Bangalore mine أو السجق Bangers أو يطلق عليه فقط بنجالور Bangalore. أول حشوة متفجرة أنبوبية تم إستخدامها في العالم كانت عام 1912م من خلال الضابط البريطاني ماك كلينتوك الذي كان يعمل في الجيش البريطاني الهندي وسميت بنجالور على اسم المدينة الهندية التي تمت فيها. وكان الهدف من تصنيعه ليس للاستخدام في الحرب وإنما لتنظيف الأسلاك الشائكة بعد انتهاء الحرب الروسية اليابانية. استخدم البنجالور في الحرب العالمية الأولى لإزالة الأسلاك الشائكة (الكونسيرتينا) أثناء المعارك وكذلك في الحرب العالمية الثانية. البنجالور الذي استخدمه الأمريكان في الحرب العالمية الثانية يسمى M1A1 Bangalore Torpedo، أما البنجالور الذي يستخدم عند الأمريكان حاليا هو M1A2 Bangalore torpedo. البنجالور القديم كان يحتوي على خليط الأماتول والذي يتكون من 80% نترات الأمونيوم و20% TNT.





TORPEDO, BANGALORE, M1A1
LOT AP-524 G-44
10 TORPEDO, BANGALORE, M1A1
LOT_ AP-524 G-44
176 LBS
4.10 CU FT
LOADED G-44
97FA8
10 TORPEDO, BANGALORE, M1A1
LOT_ AP-524 G-44
176 LBS
4.10 CU FT
LOADED G-44
97FA8
10 TORPEDO, BANGALORE, M1A1
LOT_ AP-524 G-44
176 LBS
4.10 CU FT
LOADED G-44
97FA8
10 TORPEDO, BANGALORE, M1A1
LOT_ AP-524 G-44
176 LBS
4.10 CU FT
LOADED G-44
97FA8
10 TORPEDO, BANGALORE, M1A1


PACKED 3-43
LOT AP-524 G-44
TORPEDO, BANGALORE, M1A1
TORPEDO, BANGALORE, M1A1
TORPEDO, BANGALORE, M1A1
LOT AP-524 G-44


TORPEDO, BANGALORE, M1A1
TORPEDO, BANGALORE, M1A1
LOT AP 524 2-44

M1A2 Bangalore-Torpedo Demolition Kit

كل وحدة تتكون من 10 أنابيب، و10 وصلات بين الأنابيب، ووصلة أنفية توضع في مقدمة البنالجور، يتكون الأنبوب من معدن الحديد، طوله 150 سم وقطره 5.4 سم، ويحتوي على 4.75 كيلو جرام من مركب Composition B4، و225 جرام بوستر من مركب Composition A3 من كل جهة من طرفي الانبوبة. سرعته الانفجارية 7800 متر/ثانية أو 25600 قدم/ثانية وقوته تساوي 1.17 من قوة TNT. الأنابيب كلها موجودة في صندوق خشب وزنه 95 كيلو جرام، وأبعاده 154 × 35 × 11.5 سم. البنجالور يستطيع تطهير 2.5 – 3.5 متر من الأسلاك الشائكة (كونسيرتينا).

ملاحظات مهمة:

يمكن أثناء دخول البنجالور ان يرتطم في لغم وبالتالي يعمل على تفجيره في يد المهندس المقاتل لذلك توضع القطعة الانفية على انبوب وهمي يحتوي على مادة غير متفجرة ومن ثم توضع الانابيب المتفجرة فيما بعد.







القطعة الأنفية في لغم بنجالور M1A2



قطعة الوصل بين الانابيب في لغم بنجالور M1A2

يمكن تفجيره بصاعق عادي أو كهربائي، الهدف من قطعة الربط ان تجعل البنجالور مرن ووصلة في نفس الوقت للأنابيب، لون الأنبوب أخضر زيتوني للتمويه، كل أنبوب مجهز بفتحة للصاعق، وكل انبوب مجهز من الطرفين لتركب الوصلة فيه، الهدف من القطعة الانفية لتسهيل اختراق البنجالور داخل الاسلاك. اذا استخدمت صواعق عادية لتفجير البنجالور اربط الفتيل المتفجر أو الفتيل الإشتعالي على نهاية أنبوب البنجالور حتى لا يخرج الصاعق من مكانه أما اذا استخدمت الصواعق الكهربائية اربط سلكها على نهاية أنبوب البنجالور حتى لا يخرج الصاعق، أما اذا استخدم فتيل انفجاري بدون صاعق على انبوب البنجالور يتم ربطه من خلال 8 لفات على الاقل على الانبوب من الخارج، ويتم وضع طرف الفتيل مكان الصاعق لكن لا يتم الاعتماد على الفتيل الموجود مكان الصاعق لوحده بدون الثمان لفات. ضرورة وضع الفتيل على نهاية الانبوب لأنه يوجد بوستر ولا يوضع بعيد عن النهاية لان المادة المتفجرة في وسط الانبوب اقل حساسية للصدمة من طرفها. اذا استخدم فتيلين متفجرين من خلال تفرع يمكن لف اربع لفات من الفتيل من كل فتيل بحيث يصبح 8 لفات على مكان البوستر في البنجالور.



6- نظام رامبس 2 (RAMBS II):

وهو عبارة عن قنبلة بندقية Rifle Grenade بريطانية واسمها RAMBS جاء من **R**apid **A**nti-Personnel **M**inefield **B**reaching **S**ystem والتي تعني نظام اختراق حقول الالغام المضادة للأفراد السريع، تستخدم لاختراق الأسلاك الشائكة وتنظيف حقول الألغام المضادة للأفراد، ويستخدم كبديل عن البنجالور لأنه أكثر مرونة في التعامل وأكثر فعالية تقريبا لأنه يخترق 60 متر في العمق و 60 سم في العرض. وزنها 400 جرام، وطولها 35 سم وقطرها 4 سم، لا تحتوي على مادة متفجرة في داخلها، مداها في الرماية وتنظيف الحقول 60 متر وعرض 60 سم. هذه القنبلة مرتبط بها خط متفجر، يطلق على حقول الالغام والاسلاك الشائكة (كونسيرتينا) لتنظيفها امام رجال المشاة.

